

LOTE 04 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS FORNECIMENTOS E INSTALAÇÕES DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTO ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO

ÍNDICE

1. TERMOS E DEFINIÇÕES	1
2. CONDIÇÕES GERAIS.....	4
2.1. Responsabilidades da Contratante	4
2.2. Responsabilidades da Contratada	4
2.3. Responsabilidades da Fiscalização	5
2.4 Condições Técnicas Gerais de Fornecimento.....	6
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	23
3.1. Cubículos Classe 15 KV	23
3.2. Disjuntores de Média Tensão - 15 kV	53
3.3 Especificação de Instalação e Montagem Eletromecânica.....	63
3.4 Conversores de Frequência	79
4. FOLHAS DE DADOS.....	83

1. TERMOS E DEFINIÇÕES

Os termos, expressões e abreviaturas relacionadas a seguir, quando aparecerem nas ESPECIFICAÇÕES, nos PROJETOS e nos demais documentos do CONTRATO, devem ser interpretados conforme as definições abaixo.

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ACI - American Concrete Institute;
- ANSI - American National Standard Institute;
- ASCE - American Society of Civil Engineers;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- ASTM - American Society of Testing Materials;
- AWS - American Welding Society;
- AWWA - American Water Works Association;
- CAUSAS IMPREVISÍVEIS - São os cataclismos, tais como inundações, incêndios e transformações geológicas bruscas, de grande amplitude; desastres e perturbações graves na ordem social, tais como motins e epidemias;
- CONCORRENTE OU PROPONENTE - Empresa que apresenta proposta à concorrência, objeto das presentes ESPECIFICAÇÕES e de outros documentos de CONTRATO;
- CONTRATADA - Empresa que subscreve o CONTRATO para fornecimento e execução de todos os trabalhos indicados nas presentes ESPECIFICAÇÕES e nos outros documentos do CONTRATO;
- CONTRATANTE - Entidade contratante dos serviços e que subscreverá o contrato para execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES e outros documentos do CONTRATO;
- CONTRATO - Documento subscrito pela CONTRATANTE e pela CONTRATADA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação ao fornecimento e a execução de todos os trabalhos a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES;
- COOPERATIVA – Cooperativa Mista de Produção e Comercialização camponesa da Bahia CCP-BA, entidade contratante.
- COORDENADOR DA OBRA - Representante credenciado da CONTRATADA, com função executiva no Canteiro das Obras, durante todo o decorrer dos trabalhos, e autorizado a receber e cumprir as decisões da FISCALIZAÇÃO;
- CRONOGRAMA - Organização e distribuição em percentagem (CRONOGRAMA FÍSICO) ou em valor (CRONOGRAMA FINANCEIRO) das diversas etapas e respectivos prazos para execução dos fornecimentos e Instalações, que compõem o objeto do CONTRATO;

- **DESENHOS** - Todas as plantas, perfis, seções, vistas, perspectivas, esquemas, diagramas ou reproduções que indiquem as características, dimensões e disposições das obras a executar;
- **DIAS** - Dias corridos de calendário, exceto se explicitamente indicado de outra maneira;
- **DIN** - Deutsche Industrie Normen;
- **DOCUMENTOS DE CONTRATO** - Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução dos Fornecimentos e Instalações, compreendendo o Edital de Licitação e seus anexos, a proposta da CONSTRUTORA, os CRONOGRAMAS, ou quaisquer outros documentos suplementares que se façam necessários à execução das obras, de acordo com as presentes ESPECIFICAÇÕES e com as condições contratuais;
- **EB** - Especificação Brasileira;
- **EBR** - Especificação Brasileira Recomendada;
- **ESPECIFICAÇÕES** - São as instruções, condições, diretrizes, exigências, métodos, procedimentos e disposições detalhadas, que definem a execução dos serviços;
- **FABRICANTE** - Empresa ou pessoa responsável pela fabricação e fornecimento de materiais, equipamentos e aparelhos a serem adquiridos pela CONTRATADA para a execução dos serviços;
- **FISCALIZAÇÃO** - Pessoas ou entidades designadas e credenciadas pela CONTRATANTE para a supervisão e o controle de execução das obras, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos do PROJETO e das ESPECIFICAÇÕES, dos preços e dos prazos estabelecidos no CONTRATO;
- **FORNECEDOR** - O fornecedor dos equipamentos, aparelhos e materiais a serem adquiridos pela CONTRATADA para a execução dos trabalhos;
- **FORNECIMENTO** - Conjunto de etapas que integram um processo de aquisição de equipamento, incluindo, porem sem se limitar, as atividades de projeto do equipamento; aquisição e controle de qualidade de matéria prima, acessórios e componentes; fabricação, controle de qualidade e ensaios do equipamento; embalagem e transporte; garantia e assistência técnica.
- **INSPEÇÃO** - Conjunto de ações desenvolvidas pela CONTRATANTE, com a finalidade de acompanhar e fiscalizar todas as etapas de um fornecimento
- **Inspetor** - Representante credenciado pela CONTRATANTE para executar suas inspeções. Poderá ser empregado da CONTRATANTE ou de Empresa especializada por ela contratada.
- **DOCUMENTOS TÉCNICOS DO FORNECIMENTO** - São estas condições técnicas gerais, a ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA do equipamento, os REQUISITOS

COMPLEMENTARES, demais anexos da Especificação e os adendos de caráter técnico emitidos pela CONTRATANTE durante a Licitação.

- DOCUMENTOS TÉCNICOS DE FABRICAÇÃO - São os desenhos, memoriais descritivos, memórias de cálculo, catálogos, cronogramas de fabricação, relatórios de ensaios, manuais de instruções, etc., referentes ao equipamento encomendado.
- EQUIPAMENTO - Significará o objeto do FORNECIMENTO, e será interpretado de forma a incluir equipamentos, aparelhos, instrumentos, completos de todos os acessórios, conforme caracterizados nos Documentos Técnicos do Fornecimento.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas;
- MB - Método Brasileiro;
- NB - Norma Brasileira;
- OBRAS - Conjunto de estruturas e instalações de caráter permanente, que a CONTRATADA terá que executar, de acordo com o CONTRATO e com o PROJETO;
- ORDEM DE SERVIÇO - Determinação, por escrito, da CONTRATANTE, para início e execução de serviços contratuais;
- PROJETISTA OU CONSULTORA - A firma de engenharia responsável pela elaboração do Projeto Executivo;
- PROJETO - O conjunto formado pelos DOCUMENTOS DE CONTRATO, DESENHOS, ESPECIFICAÇÕES e outras instruções escritas, fornecidas em qualquer tempo pela CONTRATANTE à CONSTRUTORA, e que definem as OBRAS a serem executadas;

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Responsabilidades da Contratante

Constituem responsabilidades da CONTRATANTE:

- a - Fornecimento, em tempo hábil, dos PROJETOS, ESPECIFICAÇÕES e demais documentos técnicos e contratuais necessários a execução da OBRA;
- b - Obtenção das licenças e autorizações para a implantação do PROJETO, junto à PREFEITURA MUNICIPAL, IBAMA, CRA/CEPRAM, Superintendência de Recursos Hídricos e outras entidade públicas pertinentes;
- c - Liberação das áreas de implantação das obras, junto aos respectivos proprietários;
- d - FISCALIZAÇÃO da execução dos serviços, através de pessoas ou empresas credenciadas;
- e - Medição e pagamento dos serviços, de acordo com as condições contratuais;
- f - Recebimento final das obras.

2.2. Responsabilidades da Contratada

- a - Fornecer todos os materiais não elencados no EDITAL como de fornecimento pela COOPERATIVA, mão de obra, equipamentos e serviços necessários à execução das obras e seus acabamentos;
- b - Construir e manter nos canteiros, instalações adequadas, com suficientes recursos materiais e técnicos, inclusive pessoal especializado, para poder prestar assistência rápida e eficiente aos seus equipamentos, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;
- c - Manter os canteiros e os equipamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos, etc, e, após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos de modo a restabelecer o bom aspecto local;
- d - Executar todos os serviços topográficos necessários à locação e cadastro das instalações, de acordo com o PROJETO. As locações deverão ser referidas a marcos de referência básicos, implantados, conforme aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- e - Colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO todos os meios, de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir a rápida e eficiente Medição;
- f - Fornecer materiais que estão sendo utilizados na obra para formação das amostras a serem examinadas;
- g - Proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer perigos devido aos serviços, não devendo ser interrompido o funcionamento de quaisquer serviços

- de utilização pública, para o que deverá ser protegida, enviando-se todos os esforços e meios possíveis, a plena integridade das instalações relacionadas a tais serviços;
- h - Os danos causados às instalações enterradas existentes, tais como tubulações, fundações, esgotos, redes pluviais, etc..., serão de responsabilidade exclusiva e reparadas pela CONTRATADA, que deverá pesquisar as interferências, antes da abertura das valas;
 - i - Elaborar o cadastro das obras executadas, conforme especificações.

2.3. Responsabilidades da Fiscalização

Constituem responsabilidades da FISCALIZAÇÃO:

- a - Representar a CONTRATANTE como órgão fiscalizador e supervisor das obras;
- b - Exigir o fiel cumprimento de todas as condições do CONTRATO, projetos, normas e especificações correspondentes;
- c - Verificar o fiel cumprimento pela CONTRATADA das condições de segurança dos trabalhadores e de terceiros, das obrigações legais e sociais e de outras medidas necessárias à boa administração da obra;
- d - Elaborar mensalmente as medições de serviços realizados;
- e - Controlar a qualidade dos materiais e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios;
- f - Assistir à CONTRATADA na escolha dos processos construtivos a serem empregados e exigir modificação na técnica de execução, se for considerada inadequada;
- g - Emitir Ordem de Serviços e Instruções de Serviços;
- h - Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos DESENHOS e ESPECIFICAÇÕES;
- i - Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pela CONTRATADA, quanto à produtividade, exigindo da mesma as melhorias que se fizerem necessárias para o cumprimento dos prazos contratuais;
- j - Acompanhar todas as etapas dos serviços a serem executados, visando eliminar qualquer problema futuro;
- k - Emitir relatórios mensais de desenvolvimento e acompanhamento das obras;
- l - Exigir da CONTRATADA a recomposição dos serviços não satisfatórios, e
- m - A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e suas

implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o CONTRATO, ESPECIFICAÇÕES, Código Civil e demais leis e regulamentos vigentes.

2.4 Condições Técnicas Gerais de Fornecimento

OBJETIVO - Este documento estabelece as condições técnicas gerais a que deverá satisfazer todo e qualquer fornecimento de equipamento para uso em subestações do CONTRATANTE.

Estas CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS são complementadas com a ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA do equipamento requisitado e, quando necessário, com os REQUISITOS COMPLEMENTARES apresentados em anexo a ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

A CONTRATANTE considera que, antes da apresentação da Proposta, o conteúdo dos documentos acima citados foi detalhadamente examinado pelo PROPONENTE, o qual assumirá todos os ônus motivados por desconhecimento ou interpretação errônea de quaisquer das exigências ali contidas.

IDIOMAS E UNIDADES DE MEDIDA - Deverão ser utilizadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, na Proposta, nos Documentos Técnicos de Fabricação e em todos os demais documentos apresentados pelo FORNECEDOR e/ou FABRICANTE.

Todos os manuais de instruções, legendas, folhetos, relatórios de ensaios, etc., emitidos pelo FORNECEDOR e/ou FABRICANTE, deverão ser redigidos em português.

Serão aceitos documentos redigidos em inglês (exceto Manuais de Instruções e placas de identificação), quando se tratar de acessórios e equipamentos importados.

NORMAS RECOMENDADAS - Para fins de projeto, matéria prima, fabricação e ensaios, são relacionadas na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA as normas a que o EQUIPAMENTO deverá satisfazer. Fica estabelecido que tais normas serão válidas sempre em suas últimas revisões aprovadas.

As normas recomendadas não excluem outras que assegurem qualidade igual ou superior a especificada, desde que o PROPONENTE cite claramente em sua Proposta as normas alternativas, os itens em que elas são aplicáveis, e anexa cópia das referidas normas. A

CONTRATANTE, entretanto, reserva-se o direito de rejeitar as normas propostas, a seu exclusivo critério.

No caso de incompatibilidade entre os Documentos Técnicos do Fornecimento e as normas recomendadas, deverão ser seguidas as exigências que conduzem a uma melhor qualidade do produto final.

Este critério deverá ser observado, a menos que uma autorização seja emitida pela CONTRATANTE, por escrito.

CONDIÇÕES DE SERVIÇO - Exceto quando indicado de forma diferente nos REQUISITOS COMPLEMENTARES, o equipamento deverá ser projetado e construído para operar a uma altitude de até 1000m, em clima tropical, com temperaturas variando entre 5oC a 40oC, com media de 30oC, umidade relativa do ar superior a 80% e velocidade máxima do vento de 110Km/h.

Quando o equipamento for especificado para uso exterior, o mesmo será instalado ao tempo, exposto aos raios diretos do sol e a chuvas fortes.

Enfatiza-se que o clima predominante contribui para a formação de fungos e a aceleração da corrosão. Assim sendo, deverá ser previsto, para o equipamento e seus acessórios, um tratamento de tropicalização e uma proteção adequada as condições climáticas citadas.

Informações adicionais sobre as condições de serviço e de instalação serão fornecidas na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA e/ou seus anexos, quando necessárias.

INFORMAÇÕES CONFLITANTES - Quaisquer duvidas que possam surgir durante a execução de qualquer fase do processo de aquisição e/ou fabricação, devidas a enganos ou conflitos entre os documentos técnicos envolvidos, deverão ser, obrigatoriamente, levadas ao conhecimento da CONTRATANTE, por escrito.

O FORNECEDOR e/ou FABRICANTE não poderá dar prosseguimento a qualquer fase do serviço sem que tenha recebido solução por escrito da CONTRATANTE.

ACESSÓRIOS, PECAS SOBRESSALENTES E FERRAMENTAS - Além das exigências eventualmente contidas na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA e seus nexos, o PROPONENTE deverá observar os tópicos abaixo sobre o assunto:

a) Acessórios

O equipamento deverá ser fornecido completo, com todos os dispositivos e acessórios descritos nos Documentos Técnicos do Fornecimento. Os custos destes acessórios são considerados como incluídos no preço unitário cotado para o equipamento.

Onde aplicável, o PROPONENTE poderá apresentar, a seu critério uma relação de acessórios opcionais, discriminando os seus respectivos preços unitários. A CONTRATANTE decidirá quais destes acessórios opcionais serão adquiridos. A relação dos acessórios opcionais deverá ser acompanhada de uma descrição funcional detalhada.

b) Peças Sobressalentes (VIDE NOTA 1)

O PROPONENTE deverá incluir na sua Proposta uma relação completa de peças sobressalentes recomendadas para um período de 05 (cinco) anos de operação, indicando as quantidades, os números de referência e os preços unitários. A escolha dessas peças ficará a critério da CONTRATANTE.

As peças sobressalentes deverão ser idênticas as utilizadas no equipamento original e, quando encomendadas, serão submetidas a inspeção e ensaios e deverão ser fornecidas juntamente com o equipamento, embaladas em volumes separados e marcados claramente "PEÇAS SOBRESSALENTES".

O FORNECEDOR assume o compromisso, com a aceitação da Ordem de Compra, de fornecer, durante um período de 10 (dez) anos a contar da data de entrega, qualquer peça cuja substituição a ser necessária.

c) Ferramentas

O PROPONENTE deverá incluir na sua Proposta a relação completa de ferramentas especiais, instrumentos ou dispositivos indispensáveis para a montagem, operação e manutenção do equipamento e seus componentes, indicando as quantidades, os números de referência, os preços unitários e descrição do funcionamento. A CONTRATANTE decidirá quais dessas ferramentas e acessórios serão adquiridos.

GARANTIA - A menos que prazos superiores sejam exigidos na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, o FORNECEDOR garantirá o equipamento contra defeitos de projeto, matéria prima ou fabricação por um período não inferior a 18 (dezoito) meses da data da entrada em

operação ou, se ocorrer primeiro, por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses a contar da data da aceitação do equipamento no local da entrega.

O FORNECEDOR será responsável por qualquer falha ou defeito que venha a ocorrer no equipamento neste período, obrigando-se se necessário, a substituir os equipamentos defeituosos, as suas custas e no mais breve tempo possível. Todas as despesas relativas ao reparo ou substituição do equipamento, incluindo material, mão-de-obra, transporte, seguro, etc., que se fizerem necessárias, correrão integralmente por conta do FORNECEDOR.

O período de garantia será automaticamente renovado se, durante o mesmo, ocorrer algum defeito cujo reparo exija a substituição total ou parcial de qualquer elemento integrante do equipamento, ou sua devolução ao FABRICANTE.

Se a operação de qualquer parte ou de todo o equipamento, durante o período de garantia, mostrar-se ineficiente ou insatisfatória, a CONTRATANTE terá o direito de operá-lo até que possa o mesmo ser retirado de serviço para correção ou substituição. Tal ocorrência será notificada imediatamente ao FORNECEDOR, que deverá tomar as medidas necessárias, incluindo a substituição das peças (ainda que haja peças sobressalentes disponíveis na CONTRATANTE) ou de unidades completas e, se necessário, o fornecimento de técnicos especializados para o reparo dos materiais defeituosos, sem nenhum ônus para a CONTRATANTE.

Se, após a devida notificação, o FORNECEDOR se recusar a corrigir ou negligenciar persistentemente na correção de quaisquer defeitos que possam aparecer no equipamento durante o período de garantia, a CONTRATANTE poderá efetuar, por meio a sua escolha, a correção de tais defeitos, e debitar ao FORNECEDOR as despesas envolvidas, seja pela sua dedução de qualquer pagamento devido ao FORNECEDOR, seja mediante a exigência de reembolso das despesas efetuadas.

CRONOGRAMA DE FABRICAÇÃO - Dentro de 15 (quinze) dias corridos, contados da colocação da Ordem de Compra, o FORNECEDOR deverá submeter a aprovação da CONTRATANTE, em 03 (três) vias, um cronograma detalhado do fornecimento, contendo, no mínimo, os seguintes eventos:

- elaboração dos desenhos de fabricação;
- aprovação dos desenhos pela CONTRATANTE;
- fabricação;

- inspeção e ensaios;
- transporte e entrega.

Todos os cronogramas e suas revisões estarão sujeitos a aprovação da CONTRATANTE.

DESENHOS DE FABRICAÇÃO - Independentemente de qualquer documento fornecido com a Proposta, o FORNECEDOR deverá submeter a análise e aprovação da CONTRATANTE, após a aceitação da Ordem de Compra e antes de iniciar a fabricação, todos os documentos que constituem o projeto do equipamento.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os desenhos e memórias de cálculos relacionados na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

Os desenhos deverão ser apresentados com os elementos necessários ao perfeito entendimento das dimensões, concepção e funcionabilidade do equipamento, contendo, onde aplicáveis, os desenhos de planta, vistas, cortes, detalhes com todas as cotas, além de diagramas elétricos, listas de materiais e memórias de cálculo.

Os desenhos deverão ser elaborados em conformidade com as normas da ABNT, em especial a NBR-5984.

Todos os desenhos deverão ter um carimbo contendo o número da Ordem de Compra, o nome da obra, o número de referência do FABRICANTE e o número e a data da revisão.

Todos os desenhos correspondentes a um mesmo item da Ordem de Compra deverão ser apresentados para aprovação em conjunto, não sendo aceito remessas parceladas.

Deverá ser observado que, no prazo máximo previsto na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, os desenhos de todos os itens da Ordem de Compra tenham sido submetidos a aprovação da CONTRATANTE.

Todos os desenhos e demais documentos técnicos fornecidos serão e permanecerão como propriedade exclusiva da CONTRATANTE, que deles poderá fazer o uso que lhe aprouver. Caso em que os desenhos sejam elaborados em "CAD", deverão ser fornecidos original impresso e cópias em disquetes, de 3,5 pol. e 1,44 Mb.

CRITÉRIOS PARA APROVAÇÃO DE DESENHOS - A CONTRATANTE se manifestará sobre os desenhos recebidos no prazo mínimo necessário a uma análise criteriosa dos mesmos. No entanto, fica assegurado ao FORNECEDOR o direito de estender o prazo

previsto de entrega do equipamento por um período de tempo igual ao decorrido entre a primeira apresentação dos desenhos e a correspondente manifestação da CONTRATANTE. Este direito não é aplicável aos desenhos remetidos para complementação e/ou correção dos inicialmente apresentados.

Após a Análise, a CONTRATANTE devolverá ao FORNECEDOR uma cópia de cada desenho, carimbada com uma das seguintes indicações:

- "APROVADO"
- "APROVADO COM RESTRIÇÕES"
- "NÃO APROVADO"

Desenhos carimbados "APROVADO" autorizam o FABRICANTE a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do equipamento objeto do desenho.

Desenhos carimbados "APROVADO COM RESTRIÇÕES" autorizam o o FABRICANTE a continuar o detalhamento do projeto e iniciar a fabricação do equipamento, incluindo neste as alterações solicitadas pela CONTRATANTE, não sendo necessário a reapresentação dos desenhos para nova aprovação.

Desenhos carimbados "NÃO APROVADO", deverão ser reapresentados para aprovação, Após terem sido corrigidos ou alterados. As alterações assim efetuadas não conferirão ao FORNECEDOR direito de extensão dos prazos de entrega do equipamento.

Após a conclusão dos ensaios finais de recepção, o FORNECEDOR deverá remeter a CONTRATANTE 1 (uma) cópia reproduzível dos originais de cada desenho, em CAD, acompanhada de 1 (uma) cópia impressa.

Sempre que for necessário introduzir modificações no projeto ou na fabricação do equipamento, a CONTRATANTE deverá ser avisada. Caso as modificações afetem o desenho, o FORNECEDOR deverá reapresentar 03 três novas copias para Análise, repetindo-se o procedimento acima estabelecido.

A aprovação pela CONTRATANTE dos desenhos e cálculos, não representará qualquer diminuição das responsabilidades do FORNECEDOR quanto ao projeto, a matéria prima, a fabricação e as características garantidas do equipamento. O fato da CONTRATANTE chamar a atenção do FORNECEDOR e/ou FABRICANTE para certos erros ou omissões

não a tornara responsável por outros não mencionados ou não detectados durante o processo de Análise e aprovação dos desenhos.

INSPEÇÃO - A CONTRATANTE se reserva o direito de proceder a inspeção do fornecimento a qualquer momento que julgar necessário. Para isso, o FORNECEDOR deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso as dependências onde o equipamento, seus componentes e acessórios estiverem sendo fabricados, laboratórios, local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal qualificado a prestar informações e a executar os ensaios.

A esse respeito deverão ser observados em especial os seguintes tópicos:

a) Programação da Inspeção

A CONTRATANTE programara a inspeção com base no Cronograma de Fabricação referido no item 9 deste documento.

No entanto, o FORNECEDOR deverá obrigatoriamente comunicar por escrito a CONTRATANTE, com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, a data em que o equipamento estará pronto para os ensaios finais de recepção. Tratando-se de encomenda envolvendo varias unidades ou vários itens, a informação deverá explicitar a data dos ensaios de cada LOTE de entrega completo, conforme previsto na Ordem de Compra.

b) Ensaios Finais de Recepção

Independentemente dos ensaios de rotina realizados pelo controle de qualidade do FABRICANTE, serão obrigatoriamente realizados na presença do INSPETOR, no mínimo, os Ensaios de Aceitação relacionados na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, de acordo com as normas e amostragens ali discriminadas. Todos os custos destes ensaios serão considerados como incluídos no preço unitário cotado para o equipamento.

A CONTRATANTE poderá ainda exigir que sejam realizados, na ocasião da recepção, os Ensaios de Tipo previstos na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, assumindo, nesta hipótese, os custos dos mesmos. Para isso solicita-se que a Proposta contenha uma relação de preços unitários dos Ensaios de Tipo especificados, preços estes que serão considerados no julgamento da Proposta. Caso a Proposta não contenha tais preços, a CONTRATANTE considerara que os mesmos estão incluídos os preços cotados para o equipamento.

Até 30 (trinta) dias antes da data prevista para os ensaios, o FORNECEDOR deverá remeter à CONTRATANTE um conjunto de todos os esquemas elétricos típicos a serem utilizados para os ensaios previstos, bem como uma relação dos instrumentos de testes envolvidos, com as seguintes informações:

- finalidade;
- fabricante;
- tipo;
- classe de tensão;
- precisão;
- sensibilidade;
- cópia de certificado de aferição emitido por órgão oficial

A menos que seja indicado de outra forma na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ou nas normas recomendadas, os ensaios serão realizados com o equipamento completamente montado, com todos os acessórios e partes em suas respectivas posições de operação.

Durante os ensaios, serão utilizados formulários adequados, fornecidos pelo FABRICANTE, os quais, Após serem devidamente preenchidos, serão assinados pelas partes e 02 (duas) vias dos mesmos serão entregues ao INSPETOR.

Dentro dos 15 (quinze) dias que se seguirem ao término dos ensaios, deverá ser remetido a CONTRATANTE, em 03 (três) vias, um RELATÓRIO DE ENSAIOS, completo com todas as informações necessárias a sua total compreensão, destacando-se as conclusões obtidas, inclusive com cópias dos formulários preenchidos durante os ensaios, oscilogramas, e, quando necessário, fotografias, Todos os gráficos, curvas e tabelas necessários a correta interpretação dos ensaios deverão ser fornecidos.

c) Dispensa de Ensaios de Tipo

A exclusivo critério da CONTRATANTE, os Ensaios de Tipo previstos na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA poderão ser dispensados, total ou parcialmente, caso sejam satisfeitas uma das seguintes condições:

- o tipo ou modelo do equipamento seja de produção seriada e esteja em fabricação há pelo menos 03 (três) anos;
- já existia protótipo aprovado pela CONTRATANTE ou por órgão oficial por ela reconhecido.

Caso os Ensaios de Tipo sejam dispensados, a CONTRATANTE poderá exigir a apresentação de um relatório completo dos mesmos, para cada modelo do equipamento, contendo todos os dados necessários a uma perfeita compreensão dos ensaios realizados e seus resultados, com garantia de sua autenticidade.

d) Despesas de Viagem do INSPETOR

As despesas de viagem do INSPETOR correrão por conta da CONTRATANTE. No entanto, a CONTRATANTE as debitará integralmente ao FORNECEDOR nas seguintes hipóteses:

- quando, comparecendo o INSPETOR a Fábrica, no dia designado pelo FORNECEDOR, o LOTE de entrega previsto não puder ser inspecionado, ou ensaiado, por motivos imputáveis ao FORNECEDOR e/ou FABRICANTE;
- quando o LOTE objeto da inspeção for rejeitado.

Ocorrendo qualquer das hipóteses acima, as despesas envolvidas serão tão somente comunicadas ao FORNECEDOR e debitadas de quaisquer de suas faturas pendentes.

REJEIÇÃO DO EQUIPAMENTO - O equipamento será rejeitado se, no decorrer da INSPEÇÃO ou na conclusão da mesma, forem constatadas falhas ou discordâncias do equipamento em relação aos Documentos Técnicos do Fornecimento, aos desenhos aprovados e a Ordem de Compra.

A rejeição do equipamento não eximirá o FORNECEDOR de suas responsabilidades relativas a entrega do equipamento na data prevista.

Se, na opinião da CONTRATANTE, ficar caracterizado que o FABRICANTE será incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos pela INSPEÇÃO, ou se a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento na data prevista, a CONTRATANTE reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o equipamento em outra fonte, sendo o FORNECEDOR considerado inadimplente e sujeito as penalidades aplicáveis ao caso.

ACEITAÇÃO DO EQUIPAMENTO - O equipamento será considerado aceito caso os ensaios finais de recepção conduzam a resultados satisfatórios. Nesta hipótese, e após aprovada a embalagem, o INSPETOR emitirá um Certificado de Inspeção de Material (CIM).

A aceitação do equipamento pelo INSPETOR não eximira, de forma alguma, o FORNECEDOR de sua responsabilidade em fornecer o equipamento de acordo com a Ordem de Compra, nem invalidará ou comprometerá qualquer reclamação futura que a CONTRATANTE venha a fazer, baseada na existência de equipamentos inadequados ou defeituosos.

EMBALAGEM E EMBARQUE (VIDE NOTA 2) - O equipamento deverá ser adequadamente embalado de forma a protegê-lo de danos durante o transporte e armazenagem, em condições que envolvam bastante movimentação, transbordo, transito por estradas não pavimentadas, armazenamento prolongado, exposição a umidade, maresia e possibilidade de roubo.

Sem limitar as responsabilidades do FORNECEDOR, relaciona-se a seguir algumas condições que deverão ser observadas, além de outras condições eventualmente incluídas na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- As caixas, engradados e estrados deverão ser construídas de modo adequado as necessidades de cada embarque e deverão ser cintados com aço. A madeira deve ser seca;
- As cintas metálicas deverão ser de aço não recozido, aplicadas com ferramentas esticadoras e presas com elos de aço prensado;
- No caso de equipamentos susceptíveis a danos causados pela umidade, deverão ser usados revestimentos impermeáveis em forma de sacos ou invólucros selados com adesivo impermeável. Deverá ser colocada uma proteção para absorver a umidade, como sílica-gel;
- Superfícies usinadas, que poderão sofrer oxidação durante o transporte ou instalação, deverão ser transportadas cobertas de graxa ou outra substancia facilmente removível;
- Os itens a serem embarcados em fardos deverão ser separados e atados segundo dimensões e pesos compatíveis com a movimentação na obra.

A embalagem estará sujeita a inspeção e aprovação do INSPETOR. No caso das caixas chegarem avariadas ao destino ou em condições inadequadas serão, a critério da CONTRATANTE, embaladas novamente por conta do FORNECEDOR.

Cada volume deverá ter marcado o número de peças que contem, nome do FORNECEDOR, número da Ordem de Compra, número do embarque, local de destino e

pesos bruto e líquido. Deverá ainda ser fornecido uma lista, onde estejam relacionados todos os materiais, acessórios e/ou peças sobressalentes contidos em cada volume, de modo a facilitar a conferência do mesmo.

MANUAL DE INSTRUÇÕES - Quando indicado na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA ou em seus anexos, o FORNECEDOR deverá encaminhar a CONTRATANTE, até 30 (trinta) dias antes da data prevista para a entrega do equipamento, os Manuais de Instruções do equipamento.

Os Manuais deverão ser completos e conterão todas as instruções para operação, revisão e ajustagem do equipamento no campo, recomendações quanto as ferramentas e instrumentos a serem utilizados, rotinas de manutenção, etc., além de outros elementos que forem requeridos na ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

Quando for o caso, os Manuais deverão indicar, de forma bem clara, os valores recomendados de ajustagem de peças e dispositivos.

Os Manuais de Instruções serão obrigatoriamente redigidos no idioma português e serão entregues encadernados. Os desenhos incluídos nos Manuais deverão ser numerados, dobrados corretamente e fixados ao volume de forma análoga a das páginas do texto.

EXCEÇÕES AS ESPECIFICAÇÕES - O PROPONENTE deverá incluir em sua Proposta uma relação clara de todos os pontos onde o equipamento ofertado diverge em relação aos Documentos Técnicos do Fornecimento relação esta apresentada sob o título "DECLARAÇÃO DE EXCEÇÕES".

A relação deverá ser apresentada em forma de sumário separado, e cada tópico deverá fazer referência explícita ao item do documento para o qual a exceção é aplicável.

A CONTRATANTE reserva-se o direito de aceitar ou não as exceções e divergências propostas, a seu exclusivo critério. As divergências que não forem incluídas na Declaração de Exceções da Proposta não serão aceitas posteriormente, uma vez que será indicação de que o equipamento ofertado atende integralmente aos requisitos estabelecidos pela CONTRATANTE.

PROPOSTAS ALTERNATIVAS - Propostas alternativas, ofertando equipamentos com outras disposições e/ou concepções de projeto diferentes daqueles constantes da ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA, poderão ser acatadas pela CONTRATANTE sem necessidade da apresentação da oferta básica, desde que:

- O equipamento ofertado possua características elétricas e mecânicas bem como características de desempenho iguais ou superiores as especificadas;
- Uma consulta previa seja encaminhada a CONTRATANTE, nos termos do item 19 deste Documento e obtenha resposta afirmativa, por escrito.

Quando permitida pela CONTRATANTE, a proposta alternativa deverá ser exposta com clareza, e em detalhes, incluindo todos os elementos necessários a uma perfeita caracterização do equipamento ofertado, caso contrário ela não será considerada pela CONTRATANTE.

ESCLARECIMENTOS COMPLEMENTARES - Quaisquer esclarecimentos complementares que o PROPONENTE julgar necessário sobre os termos dos Documentos Técnicos do Fornecimento, poderão ser encaminhadas a CONTRATANTE, sob forma de consulta, por escrito, ate 20 (vinte) dias antes da data fixada para entrega da Proposta.

As respostas da CONTRATANTE serão dadas por escrito sob forma de ADENDOS, a todos os PROPONENTES participantes da Licitação.

NOTA No. 1

Em complementação ao item 7.b destas CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS, esclarecemos que as Propostas deverão conter preços unitários e quantidades recomendadas, no mínimo, para as peças sobressalentes constantes da relação em anexo que forem aplicáveis ao equipamento em causa. Esta relação deverá ser apresentada para cada item cotado na proposta.

NOTA No. 2

Em complementação ao item 15 - EMBALAGEM E EMBARQUE, esclarecemos que, juntamente com o equipamento e com os documentos fiscais da entrega, deverá seguir uma cópia completa dos desenhos finais aprovados e do Manual de Instruções.

TREINAMENTO - O fabricante deverá garantir treinamento em fabrica, quando a CONTRATANTE considerar necessário, nas áreas de montagem, operação ou manutenção, para os equipamentos ofertados ou seus acessórios. Os custos de alimentação, transporte e estadia serão por conta da CONTRATANTE.

ANEXO A ETC/TR/001

LISTA BÁSICA DE SOBRESSALENTES

a) Disjuntor PVO

- Isoladores de porcelana
- Câmara de extinção
- Câmara de interrupção
- Contato fixo completo
- Contato móvel completo
- Contato deslizante
- Dedo de contato
- Mola para dedo de contato
- Anel corta-chispas
- Ponta de contato móvel
- Contato extraível fixo (quando for o caso)
- Contato extraível móvel (quando for o caso)
- Haste isolante de acionamento
- Jogo de juntas e/ou gaxetas
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento
- Relé anti-bombeamento
- Motor
- Contador de operação
- Um polo completo (para compras igual ou superior a 5 unidades)

b) Disjuntor a VÁCUO

- Isoladores de epóxi (quando for o caso)
- Câmara de extinção (1 para cada 4 câmaras)
- Haste isolante de acionamento
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento
- Relé anti-bombeamento
- Motor
- Contador de operação

c) Disjuntor SOPRO MAGNÉTICO

- Isoladores de porcelana
- Câmara de extinção
- Contato fixo
- Contato fixo de arco
- Contato móvel
- Contato móvel de arco
- Contato extraível fixo
- Contato extraível móvel
- Haste isolante de acionamento
- Soprador
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento
- Relé anti-bombeamento
- Motor
- Contador de operação

d) Disjuntor SF6

- Isoladores de porcelana
- Cilindro de compressão
- Pistão
- Contato fixo completo
- Contato fixo de arco
- Contato móvel completo
- Contato móvel de arco
- Contato deslizante
- Dedo de contato
- Mola para dedo de contato
- Bocal de sopro isolante
- Haste isolante de acionamento
- Monostato compensado com a temperatura
- Jogo de juntas e/ou gaxetas
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento

- Relé anti-bombeamento
- Contador de operação
- Contactores do comando (quando for o caso)
- Eletrovalvulas (quando for o caso)
- Peças de desgaste normal do compressor (quando for o caso)
- Motor de comando (quando for o caso)
- Motor de compressor (quando for o caso)
- Acumulador hidráulico (quando for o caso)
- Um polo completo (para compras igual ou superior a 5 unidades)

e) Religadores a ÓLEO

- Bucha completa
- Porcelana da bucha
- Câmara de extinção completa
- Contato fixo completo
- Contato deslizante
- Contato móvel
- Dedo de contato
- Mola para dedo de contato
- Haste isolante de acionamento
- Jogo de juntas e/ou gaxetas
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento
- Motor
- Contador de operação
- Relé de religamento
- Relé de sobrecorrente
- Relé de anti-bombeamento
- Contato fim de curso do motor
- Dispositivo de trip capacitivo (quando for o caso)

f) Religadores a VÁCUO imersos em óleo

- Bucha completa
- Porcelana da bucha

- Câmara de extinção (1 para cada 4 câmaras)
- Haste isolante de acionamento
- Jogo de juntas e/ou gaxetas
- Bobina de abertura
- Bobina de fechamento
- Motor
- Contador de operação
- Relé de religamento
- Relé de sobrecorrente
- Relé de anti-bombeamento
- Contato fim de curso do motor
- Dispositivo de trip capacitivo (quando for o caso)

g) Chave para banco de capacitor

- Bucha completa
- Porcelana da bucha
- Câmara de extinção completa (quando for o caso)
- Contato fixo completo
- Contato móvel
- Contato deslizante
- Dedo de contato
- Mola para dedo de contato
- Haste isolante de acionamento
- Jogo de juntas e/ou gaxetas
- Bobina de abertura (quando for o caso)
- Bobina de fechamento (quando for o caso)
- Motor
- Contador de operação
- Contato fim de curso do motor
- Dispositivo de trip capacitivo (quando for o caso)
- Contactores (quando for o caso)

h) Transformadores, Auto-transformadores, Reatores, Transformadores de Aterramento e Reguladores de Tensão.

- Bucha de alta tensão
- Bucha de media tensão (trafos e auto-trafos)
- Bucha de baixa tensão (trafos e auto-trafos)
- Termômetro para controle de temperatura dos enrolamentos
- Termômetro para controle de temperatura do óleo isolante
- Indicador magnético de nível de óleo isolante
- Relé BUCHHOLZ
- Reservatório para Silica-gel
- Controle eletrônico (reguladores de tensão)

i) LTC

- Relé para controle de tensão
- Resistores de transição
- Acumulador de energia
- Contatos fixos e moveis (contato de arco e principal)
- Cordoalhas de ligação
- Contador de operações
- Motor de acionamento do comando motorizado

j) Transformadores para Instrumentos

- Membrana para controle da variação do volume de óleo isolante

k) Banco de Capacitores

- Célula capacitiva
- Elo fusível
- Isolador suporte

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1. Cubículos Classe 15 kV

OBJETIVO - Esta ESPECIFICAÇÃO estabelece os requisitos técnicos principais que deverão ser observados no projeto, fabricação e ensaios de CUBÍCULOS CLASSE 15kV, para uso exterior, a serem fornecidos para instalação em subestação da CONTRATANTE.

É parte integrante da presente ESPECIFICAÇÃO o documento "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS", onde estão definidas as exigências básicas da CNTRATANTE relativas a inspeção, desenhos, embalagem e outras condições para o fornecimento.

As características particulares do equipamento a ser fornecido serão apresentadas em "REQUISITOS COMPLEMENTARES" conforme modelo em anexo.

CONDIÇÕES GERAIS

Normas

O projeto, a fabricação e os ensaios do cubículo e seus componentes, objeto desta ESPECIFICAÇÃO, deverão obedecer as últimas revisões das normas aplicáveis da ABNT e da IEC, em especial as normas a seguir relacionadas:

- NBR 6979 - Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão em Invólucro Metálico - Especificação.
- NBR 6146 - Graus de Proteção Providos por Invólucro - Especificação.
- NBR 7118 - Disjuntores de Alta Tensão - Especificação.
- NBR 6856 - Transformadores de Corrente - Especificação.
- NBR 6821 - Transformadores de Corrente - Métodos de Ensaio.
- NBR 8125 - Transformadores para Instrumentos – Descargas Parciais.
- NBR 5034 - Buchas para Equipamento Elétrico de Tensão Superior a 1kV - Especificação.
- IEC 694 - Common Clauses for High-voltage Switchgear and Controlgear Standards.
- IEC 298 - High-voltage Metal-enclosed Switchgear and Controlgear.
- IEC 56-1 - High-voltage AC Circuit Breakers – General and Definitions.
- IEC 56-2 - High-voltage AC Circuit Breakers - Rating.
- IEC 56-3 - High-voltage AC Circuit Breakers – Design and Construction.
- IEC 56-4 - High-voltage AC Circuit Breakers - Type Test and Routine Test.

As abreviações acima mencionadas significam o seguinte:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NBR - Norma Brasileira Registrada da ABNT;
- IEC - Internacional Electrotechnical Commission.

Para os itens não abrangidos pela normas das entidades supra mencionadas, o FABRICANTE poderá adotar as normas aplicáveis das entidades a seguir relacionadas, indicando explicitamente na Proposta as que serão utilizadas:

- ANSI - American National Standards Institute;
- ASTM - American Societ for Testing and Material;
- NEMA - National Eletrical Manufactures Association.

Condições de Serviço

O cubículo e seus componentes deverão ser projetados para operarem nas condições ambientais básicas de serviço mencionadas no item 5 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS".

Escopo do Fornecimento

O fornecimento incluirá o cubículo completo, montado e testado, envolvendo:

- buchas, barramentos, conetores, blocos terminais, aquecedores, disjuntores termomagnéticos, dispositivos de iluminação, sinalização e demais dispositivos necessários ao bom funcionamento dos cubículos;
- disjuntor tripolar, conforme item 6 desta Especificação;
- transformadores de corrente, reles e outros equipamentos que sejam indicados nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES" e/ou nos documentos da Licitação.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO CUBÍCULO

Tipo

Cubículo de manobra, em invólucro metálico, para uso exterior, consistindo de uma unidade independente, com estrutura própria e auto-suportável.

Características Nominais

O cubículo possuirá as seguintes características nominais:

Frequência nominal 60 Hz

Nível de isolamento nominal:

- tensão máxima 15 kV

- tensão suportável nominal de impulso atmosférico, para terra e entre fases (valor de crista)110 kV

- tensão suportável nominal a frequência industrial, 1min, para terra e entre fases (valor eficaz)34 kV

Corrente nominal (*)

Corrente suportável nominal de curta duração(1 segundo)... (*)

Grau de proteção do invólucro (ABNT)IP-54

O valor de crista da corrente suportável deverá ser no mínimo igual a 2,5 vezes o valor da corrente suportável nominal de curta duração.

(*) valores a serem indicados nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

Efeito Corona

O cubículo deverá ser isento de efeito corona, audível ou visível a tensão nominal do mesmo, entre fases e fase e terra.

Deverá também, ser protegido contra deterioramento por efeito corona enquanto em serviço.

Elevação de Temperatura

Conforme disposições da NBR-6979.

Tensões Auxiliares

As tensões auxiliares disponíveis para os circuitos auxiliares e de controle serão indicadas nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS DO CUBÍCULO

Estrutura

O cubículo deverá ser de construção rígida em chapas de aço, fixadas a uma estrutura auto-suportável também em aço, permitindo fácil acesso aos componentes e proteção adequada aos mesmos.

As chapas de aço a serem utilizadas deverão ser livres de defeitos internos e externos, apresentando superfícies lisas, sem mossas, rachaduras e outras imperfeições. As chapas externas deverão ter espessura mínima de 3,03mm (No 11 MSG).

As demais chapas de cobertura, guarnições de acabamento e portas, terão espessura mínima de 2,65mm (No 12 MSG).

O piso do cubículo também deverá ser em chapa de aço, com espessura suficiente para suportar o peso de uma pessoa sem se deformar, e com previsão de abertura para passagem dos cabos de controle.

O cubículo deverá ser fornecido com base em perfil U de 3", galvanizado a fogo, provida de furação e chumbadores para fixação sobre piso de concreto.

As partes anterior e posterior do cubículo deverá ser providas de portas externas em chapa de aço, com dobradiças embutidas, fechaduras com trincos e maçanetas cromadas.

A porta da parte anterior deverá dar acesso ao disjuntor e ao compartimento do painel, enquanto que a porta da parte posterior dará acesso a uma porta gradeada interna e, através desta, aos barramentos. A porta gradeada deverá ser provida de dobradiças e dispositivos para cadeado, bem como de uma placa metálica de aviso de perigo.

As portas externas deverão ter visores de inspeção, constituídos por uma só placa transparente, providas de meios que evitem a formação de cargas eletrostáticas perigosas.

Deverão ser fornecidos limitadores de aberturas das portas, num arco nunca inferior a 105 graus, que permitam o travamento automático das mesmas na posição de abertura.

A cobertura dos cubículos deverá se estender para além das portas, a fim de proteger o operador durante a chuva. A cobertura deverá ser composta de telhado e forro metálicos, espaçados de 100mm no mínimo. O telhado e o forro deverão estar voltados para a face posterior do cubículo.

Deverão ser previstos venezianas e/ou furos de ventilação, dispostos de maneira a não prejudicar a aparência do cubículo.

As venezianas deverão ser teladas.

A entrada e saída dos cabos de alta tensão será através do teto do cubículo, devendo ser previstas buchas de passagem interna-externa. A altura máxima do cubículo, incluindo as buchas, deverá ficar em torno de 2.700mm.

O compartimento do painel deverá ser alojado na parte frontal superior do cubículo. O painel deverá ser montado com dobradiças ou dispositivos que permitam-no girar suficientemente para o acesso aos seus componentes, a fiação e aos terminais.

A construção do cubículo deverá assegurar intercambialidade elétrica e mecânica do disjuntor com outros de mesmas características nominais e os de mesma procedência.

Todos os equipamentos deverão ser montados e localizados de modo que qualquer um deles possa ser removido sem que se torne necessária a retirada de quaisquer outros equipamentos. O posicionamento dos TC's deverá possibilitar fácil acesso aos terminais primários e secundários dos mesmos.

Circuitos Primários

O barramento, os isoladores e as buchas de passagem deverão suportar os esforços eletromecânicos decorrentes das condições de curto-circuito, que deverão ser baseadas na corrente de curta duração prevista, levando-se em consideração em tempo mínimo de duração da falta de 10 (dez) ciclos.

As junções dos barramentos deverão ser firmemente aparafusadas e ter as superfícies de contatos prateadas. As partes vivas deverão ser recobertas com capa de material isolante. Os parafusos, porcas e arruelas para conexão dos barramentos deverão ser de material anti-magnético. O isolamento das conexões deverá ser efetuado após a inspeção.

A sequência das fases nos barramentos, vista do lado do disjuntor, deverá ser 1-2-3 (ou A-B-C), quando percorridas da parte frontal para a traseira, do alto para baixo ou da esquerda para direita.

As fases deverão ser identificadas pelas seguintes cores:

- fase A : azul;
- fase B : branca;
- fase C : vermelha.

Deverão ser usados condutores flexíveis para ligação do barramento as buchas, a fim de que a vibração proveniente do disjuntor não se transmita as mesmas.

Circuitos Secundários

Deverão ser utilizados condutores de cobre flexível, formação mínima de 7 (sete) fios, isolamento para 750V, 70oC, de acordo com a NBR-7289. Não serão aceitos cabos tipo PIRASTIC, AUTO-

PLASTIC, ou tipos TW e WPP.

No interior dos compartimentos de alta tensão, os cabos deverão ser protegidos por duto blindados aterrados.

As seguintes cores e bitolas deverão ser usadas na fiação:

CIRCUITO	BITOLA MIN.	COR
Corrente alternada	2,5mm ²	Preto
Corrente continua	2,5mm ²	Preto
Transformadores de Potencial	2,5mm ²	Azul
Transformadores de corrente	4,0mm ²	Vermelho
Aterramento	2,5mm ²	Verde
Iluminação e aquecimento	2,5mm ²	Branco

Todas as ligações deverão ser feitas por meio de blocos terminais, montados em local de fácil acesso, com identificação individual permanente.

Os blocos terminais deverão ser de alta qualidade, resistentes a impactos e tais que assegurem boa fixação dos terminais, mesmo quando sujeitos a vibrações. Serão de preferência do tipo moldado com barreiras entre terminais adjacentes, não sendo aceito modelos nos quais o parafuso de fixação do terminal faça contato direto com os cabos ou que os prendam por meio de pressão de molas.

Os blocos terminais deverão ser para 600V, 30A. Não deverão ser ligados mais do que 2 (dois) condutores em cada terminal.

Deverá ser previsto uma margem de 20% de terminais de reserva, porem com um mínimo de 4 (quatro) terminais sobressalentes.

Todos os cabos de controle penetrarão no cubículo pela parte inferior. Os blocos terminais previstos para conexão dos externos deverão ser localizados em posição tal que facilite a entrada, instalação e arranjo dos cabos. Deverão ser suficientes para alojar condutores de cobre de seção até 6mm².

Dispositivos Elétricos Auxiliares

Os seguintes dispositivos elétricos auxiliares deverão ser fornecidos:

a) Chave de comando elétrico do disjuntor

Terá por finalidade o comando elétrico local do disjuntor.

Deverá ter punho do tipo pistola, com retorno a posição neutra, por meio de mola, após cessar a atuação do operador. Deverá ter eixo de aço e será dimensionada para 30A em C.C.

As palavras "abertura" e "fechamento" e as setas correspondentes deverão ser gravadas próximas ao punho de acionamento, para indicar claramente a direção em que o mesmo deverá ser acionado. A última operação da chave (abertura/fechamento) deverá ser indicada por faixas verde e vermelha, vistas através de uma janelinha, aberta na própria chave.

Os contatos deverão ser adequados para uma corrente mínima de 30 A em 250 Vcc. Além dos jogos de contatos necessários a abertura e ao fechamento do disjuntor, deverão ser fornecidos três conjuntos de contatos residuais: o primeiro conjunto deverá operar e assim permanecer durante as condições de "fechamento" e "após fechamento" ; o segundo conjunto deverá operar e assim permanecer durante as condições de "abertura" e "após abertura" e, finalmente, o terceiro conjunto deverá operar e assim permanecer durante as condições de "após abertura" e "após fechamento" .

b) Chave de Transferência

Deverá ser do tipo punho redondo com entalhes, ter as posições "local" e "remoto" , permitindo a manobra do disjuntor através de chaves de comando localizadas no cubículo ou no painel da casa de comando, respectivamente.

c) Lâmpadas Sinalizadoras

Serão instaladas acima da chave de comando do disjuntor lâmpadas sinalizadoras verde e vermelha, a fim de indicarem a posição do disjuntor aberto ou fechado, respectivamente.

d) Secionamento e Proteção dos Circuitos de Controle

Deverão ser prevista chaves rotativas, tipo PACCO, para secionamento dos suprimentos de corrente alternada e continua.

Deverão ser previstos circuitos independentes para: abertura do disjuntor; fechamento; motor de carregamento das molas do disjuntor; resistência de aquecimentos, lâmpadas de iluminação e tomada. Excetuando-se os circuitos de abertura e de fechamento do disjuntor, os demais deverão ser protegidos por disjuntores termomagnéticos ou fusíveis adequados ao desempenho que deles se exige.

e) Lâmpadas para Iluminação

Deverão ser instaladas no cubículo, duas lâmpadas incandescentes, com telas de proteção aterradas, para iluminação das partes anterior e posterior dos cubículos.

As lâmpadas terão rosca e receptáculo normais e serão comandadas pós interruptor acionado pela abertura das portas do cubículo.

f) Tomada

Deverá ser instalada no cubículo uma tomada aterrada, para 220 Vca, localizada adequadamente na parte frontal do mesmo.

g) Resistores de Aquecimento

Deverão ser previstos 2 (dois) resistores de aquecimento, blindados, para evitar a condensação de umidade no interior do cubículo. Os resistores deverão ser dimensionados para uso contínuo e deverão ser controlados por termostatos reguláveis.

Os resistores deverão ser instalados na parte inferior do cubículo e as conexões elétricas deverão ser localizadas na parte inferior das resistências a fim de minimizar a deterioração do isolamento dos condutores de alimentação.

h) Dispositivo de Disparo a Capacitor

Quando requerido nos REQUISITOS COMPLEMENTARES, o disjuntor deverá ser fornecido com dispositivo de abertura por capacitor, com entrada em 220 Vca e saída em 125 Vcc, e com indicador de carga.

Aterramento

Na parte inferior do cubículo deverá existir uma barra de terra, de cobre eletrolítico, de seção 25,4 x 6,3mm (1" x 1/4"), correndo ao longo do cubículo. Em cada extremidade da barra, deverá existir conectores terminais tipo grampo, aparafusados, para cabo de cobre nu de seção entre 70mm² a 95mm², para a conexão com malha de terra da subestação.

Todos os equipamentos e partes metálicas do cubículo deverão ser aterrados a barra de terra.

Pintura

Os processos de tratamento e pintura deverão ser obrigatoriamente expostos com clareza e detalhes na Proposta.

A seguir são apresentadas três alternativas de esquema de pintura. Os dois primeiros (pintura eletrostática a pó e pintura líquida) são aceitáveis quando o cubículo não for previsto para instalação em atmosferas severamente agressivas. O terceiro esquema (metalização) será exigido quando o cubículo for destinado a instalação em atmosferas altamente agressivas.

Esta condição será indicada nos REQUISITOS COMPLEMENTARES.

Em qualquer alternativa, o acabamento final deverá ser na cor cinza claro, notação MUNSELL N 6.5.

O fornecimento deverá incluir 1/4 de galão de tinta por cubículo, para retoque da pintura no campo.

Pintura Eletrostática a Po

As chapas e perfis deverão ser submetidos a pre-tratamento químico de desengraxamento e decapagem.

Sobre as superfícies limpas, será efetuada a fosfatização em solução aquecida, de forma a se obter uma camada protetora de fosfato de zinco, com espessura de 4 a 6 microns.

Após a fosfatização, será aplicada pintura eletrostática a pó, com tinta a base de resina poliéster, com espessura da película de 100 a 120 microns. Em seguida, será aplicada nas superfícies externas uma camada final de selamento e proteção, com tinta líquida a base de poliuretano alifático, em uma demão, com espessura da película seca de 30 a 40 microns.

Pintura Líquida

Será executado o pré-tratamento e fosfatização, conforme item 4.6.1. acima ou alternativamente, jateamento até o metal branco, padrão visual SA3, conforme SIS-05.59.00.

Em seguida, será aplicada uma demão de PRIMER de alta resistência mecânica e a abrasão, a base de epoxi poliamina pigmentado com cromato de zinco, tipo CARBOLINE 593 PRIMER, com espessura da película seca de 75 microns.

Será aplicada uma camada intermediária com PRIMER epoxi de alta espessura, tipo CARBOLINE 190 HPB/B, em uma demão, com a espessura da película seca de 120 microns.

Em seguida, será aplicada uma camada final com esmalte poliuretano alifático, em uma demão, com espessura da película seca de 30 a 40 microns.

Tratamento e Pintura com Metalização

As chapas e perfis deverão ser submetidos a jateamento, por meio de gralha ou limalha com granulometria adequada, até o metal branco, padrão visual SA3 conforme norma SIS-05.59.00.

Imediatamente após o jateamento, todas as chapas e perfis deverão receber uma camada de zinco puro, com espessura 80 + 10% microns, aplicado a quente com pistola pulverizadora oxiacetileno de chama redutora.

Em seguida, deverá ser aplicada uma demão cruzada de fundo fosfatizante WASH PRIMER, com espessura de 8 a 15 microns.

Será aplicada uma demão de PRIMER epoxi poliamina de alta espessura, com espessura da película seca de 110 + 10% microns.

Em seguida será aplicada duas demãos com esmalte poliuretano alifático com espessura da película seca de 30 + 5% microns por demão.

BUCHAS

As buchas deverão ser montadas no telhado do cubículo sobre chapas de adaptação, completas com gaxetas de vedação.

As buchas serão de porcelana vitrificada marrom, obedecerão as prescrições da NBR-5034 e terão as seguintes características:

- Tensão nominal 15 kV
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico pleno (valor de crista)..... 110 kV
- Tensão suportável nominal a frequência industrial a seco e sob chuva (valor eficaz) 34K V
- Distância de escoamento 300 mm

A corrente nominal das buchas deverá ser compatível com a corrente nominal do disjuntor.

Os terminais das buchas serão do tipo barra chata com furação padrão NEMA.

CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR

Tipo

O disjuntor será tripolar, automático, para instalação interior. Como meio de extinção, serão aceitos disjuntores a pequeno volume de óleo, a gás SF6. A vácuo ou a sopro magnético, a menos que indicado de forma diferente nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

O disjuntor será de execução extraível ou fixa-removível (com carrinho) conforme seja indicado nos REQUISITOS COMPLEMENTARES.

O comando do disjuntor será tripolar, motorizado, a molas pre-carregadas.

Características Nominais

- Tensão nominal (kV)15 24 (*)
- Frequência nominal (Hz)60 60
- Corrente nominal (A)(*) (*)
- Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito(*) (*)
- Duração nominal da corrente de curto-circuito....ls
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV, crista)95 125
- Tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 min (kV, eficaz)4 50
- Tempo de interrupção nominal (ciclos)5 5
- Sequência nominal de operações (para a capacidade de interrupção nominal)..(*) (*)
- Máxima diferença entre os instantes em que os contatos dos 3 polos se tocam ou se separam durante a operação do disjuntor (ciclos)..... 0,5 0,5
- Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito:
Será no mínimo 2,5 vezes o valor eficaz da componente alternada da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito do disjuntor.

(*) A serem indicados nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

Disjuntores de 24kV serão utilizados em casos especiais de chaveamento de banco de capacitor, conforme indicado nos Requisitos Complementares.

Características Especiais

O disjuntor deverá possuir características adequadas a interrupção de banco único de capacitores, ou de transformadores em vazio, ou de cabos em vazio, caso requisitos especiais nesta sentido sejam especificados nos REQUISITOS COMPLEMENTARES.

Mecanismo de Operação e Controle

O mecanismo de operação a mola deverá ser tripolar e deverá possuir rearme manual por alavanca ou manivela, e rearme automático por motor.

O mecanismo deverá ter reserva de energia para a execução de pelo menos, um ciclo 0 - CO ser recarga da mola após o que o motor deverá levar no máximo 10 segundos para recarga a mola.

O mecanismo deverá possuir comandos mecânicos de acionamento direto dos dispositivos mecânicos para a abertura e o fechamento do disjuntor, protegidos contra operações acidentais.

Deverão existir intertravamentos mecânicos e ou elétricos para as seguintes finalidades:

- evitar o fechamento inicial do Disjuntor, a menos que as molas de fechamento estejam complementamente carregadas;
- evitar o funcionamento do motor, durante a operação manual de carregamento das molas, quer por bloqueio de operação do motor, quer por desengate do dispositivo de operação.

O comando do disjuntor deverá possibilitar a abertura livre, tanto elétrica como mecanicamente, e conterà dispositivo de antibombeamento.

O disjuntor deverá permitir comando elétrico local (a partir de chave de comando instalada no cubículo) e remoto, (a partir do painel da subestação), através de uma chave seletora, "LOCAL-REMOTO".

Deverá ser previsto o bloqueio elétrico do comando remoto, quando a chave seletora estiver na posição de comando local, exceto a abertura por proteção.

Inserção/Extração do Disjuntor

Na execução extraível, deverá ser possível ao disjuntor permanecer em seu compartimento nas posições "ligado", "ensaio" e "desligado", com a porta anterior fechada..

A estrutura suporte do disjuntor deverá ser fornecida com quatro rodas com rolamentos sobre esferas e um flange de construção especial, que deverá engatar nos trilhos de guia da estrutura fixa, quando a unidade for empurrada para dentro do cubículo.

O dispositivo de seccionamento primário consistirá de terminais tipo tulipa, de maneira a se encaixarem sob pressão a serem auto-alinháveis.

O dispositivo de seccionamento secundário deverá consistir de uma tomada múltipla, composta por pinos auto-alinháveis, estando o plug no disjuntor e o soquete na estrutura fixa.

Quando o disjuntor for removido do cubículo, o anteparo deverá automaticamente fechar-se. Quando o disjuntor for recolocado, deverá funcionar um dispositivo automático que abra os anteparos, antes que o disjuntor seja encaixado.

Os anteparos deverão permanecer na posição fechada enquanto o disjuntor estiver fora de sua posição de operação.

Além dos Inter travamentos específicos do disjuntor, citados no item 6.4., deverão ser providenciados os seguintes:

- evitar que o disjuntor seja deslocado da posição ou para a posição de operação ou encaixe, estando na posição fechada;
- evitar a remoção do disjuntor do cubículo com a mola de fechamento carregada (deverá ser descarregada automaticamente o dispositivo de fechamento);
- evitar que o disjuntor seja fechado, a menos que os dispositivos primários de desconexão estejam em contato total ou separados por uma distancia segura.

Quando for solicitado execução fixa-removível, o disjuntor deverá ser fornecido com carrinho e tomada múltipla, conforme acima especificado.

Acessórios

O disjuntor deverá ser fornecido com todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento, mesmo aqueles não mencionados explicitamente nesta ESPECIFICAÇÃO.

Além dos dispositivos referidos em tópicos anteriores desta ESPECIFICAÇÃO, os seguintes acessórios deverão ser fornecidos:

a) Contador de Operações

Deverá ser instalado em posição facilmente visível.

b) Indicadores mecânicos de posição

Deverão ser instalados em posição facilmente visíveis, para as indicações de:

- disjuntor: "ligado" ou "desligado"
- mola: "carregada" ou "descarregada".

c) Visor de nível de óleo)para disjuntores a óleo);

d) Contatos auxiliares livres;

Deverão existir, no mínimo 5 (cinco) contatos auxiliares do tipo normalmente aberto e 5 (cinco) do tipo normalmente fechado.

e) Rampa metálica, para inserção/extração do disjuntor no cubículo;

f) Terminais de aterramento

O disjuntor deverá ser provido de dois terminais de aterramento, em lados opostos, com conetores para cabos de cobre de bitola entre 70 a 95 mm².

g) Ferramentas especiais

Deverá ser fornecido um jogo de ferramentas especiais, necessárias a manutenção do disjuntor.

TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Quando requerido nos REQUISITOS COMPLEMENTARES, deverão ser fornecidos transformadores de correntes, os quais serão adequadamente instalados no interior do cubículo.

Os transformadores de corrente deverão ser do tipo seco, encapsulados em epoxi, para instalação interior, construídos e ensaiados conforme prescrições das normas NBR-6856, 6821 e 8125 e deverão ter as seguintes características nominais:

- Tensão máxima 15 kV
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (valor de crista) 95 kV
- Tensão suportável nominal, 60 Hz, a seco 1 minuto (valor de crista) 34 kV
- Frequência nominal 60 Hz
- Polaridade subtrativa
- Nível máximo de descargas parciais 50 pC
- Classe de elevação de temperatura (ABNT) A
- Corrente dinâmica nominal: 2,5 vezes a corrente térmica nominal.
- Demais características: conforme indicados nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

RELÉS DE SOBRECORRENTE

Os relés de sobrecorrente farão parte de escopo do fornecimento se assim for indicado nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

Os relés serão do tipo retangular, extraível, montagem semi-embutido, retiráveis pela frente, montados em caixas a aprova de poeira, com dispositivos de teste próprios sem necessidade de desligamento do circuito.

Os relés serão monofásicos, não direcionais, eletromecânicos, com elemento temporizado e instantâneo. A característica do elemento temporizado (inverso, muito inverso ou extremamente inverso) será indicada nos "REQUISITOS COMPLEMENTARES".

Os relés serão providos de bandeirolas para indicação de sua operação, e conterão bobinas de retenção por corrente em serie com o circuito de disparo, para a proteção dos contatos principais dos relés e operação das bandeirolas. As bandeirolas deverão permitir o seu rearme sem remoção da tampa do relé.

Os contatos dos relés deverão ser dimensionados para fechar com correntes de 30A e tensões de ate 250Vcc.

A operação dos circuitos de controle será a 125Vcc.

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

O cubículo e os equipamentos nele instalados deverão ter placas de identificação, instaladas em posição bem visível com o equipamento em posição normal de operação.

As placas de identificação do cubículo, do disjuntor, e dos transformadores de corrente deverão ser em aço inoxidável, com espessura mínima de 1mm e conterão, no mínimo, as informações abaixo relacionadas gravadas de maneira indelével:

- a) Placa de Indentificação do Cubículo
 - nome ou marca comercial do Fabricante;
 - local de fabricação (Cidade/Estado);
 - a expressão "CUBÍCULO PARA EXTERIOR";
 - número de serie de fabricação;
 - ano de fabricação;
 - tensão nominal, em kV;

- corrente nominal em regime permanente, em A;
- nível de isolamento nominal;
- massa total do cubículo, em kg;
- número e item da Ordem de Compra (O.C. no);
- espaço em branco com dimensões de (15 x 40)mm.

b) Placa de Identificação do Disjuntor

- nome ou marca comercial do Fabricante;
- local de fabricação (Cidade/Estado);
- a palavra "DISJUNTOR";
- tipo do disjuntor (modelo do Fabricante);
- número de serie do disjuntor;
- ano de fabricação;
- tensão nominal (U_n);
- frequência nominal;
- corrente nominal;
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico (U_i);
- tensão suportável nominal a frequência industrial (U_f);
- capacidade de interrupção nominal em curto-circuito;
- tempo de interrupção nominal;
- seqüência nominal de operações;
- massa total, em kg;
- volume ou massa do óleo isolante;
- tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância;
- tensão de alimentação dos dispositivos de fechamento e abertura e sua faixa de tolerância;
- número do Manual de Instruções;
- espaço em branco com dimensões de (15 x 40)mm.

c) Placas de Identificação dos TC's

Deverão conter, no mínimo, as informações previstas na NBR-6856

DESENHOS

Independentemente dos desenhos apresentados com a Proposta, o FORNECEDOR deverá submeter a aprovação da COELBA, antes do início da fabricação e no prazo

máximo de 45 (quarenta e cinco) dias da aceitação da Ordem de Compra, 4 (quatro) copias heliográficas de cada um dos seguintes desenhos:

- memória de cálculo dos barramentos;
- vistas frontais, seções e plantas do cubículo, mostrando as dimensões externas e a disposição dos equipamentos a serem alojados no mesmo;
- esquema trifilar;
- diagramas funcionais e de fiação;
- lista dos equipamentos e componentes, indicando símbolos, características, tipos e fabricante;
- desenho de contorno do disjuntor, mostrando a localização das peças, os pesos e as dimensões;
- diagrama de comando e controle do disjuntor, incluindo blocos terminais;
- desenho de contorno dos transformadores de corrente, com indicação das dimensões e peso;
- desenho detalhado das buchas interna-externa, com indicação das características elétricas e dimensões;
- desenhos das placas de identificação do cubículo, disjuntor e transformadores de corrente;
- desenhos dos conectores primários;
- desenho da base ou dos suportes da base, com detalhes suficientes para a preparação da fundação;
- lista final de todos os desenhos apresentados, contendo número, título e data da última revisão de cada desenho.

Os critérios para apresentação e aprovação dos desenhos estão definidos nos itens 10 e 11 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS".

ENSAIOS

Ensaio de Tipo

Observado o disposto no item 12 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS", os seguintes ensaios de tipo poderão ser exigidos pela COELBA, a seu exclusivo critério:

- a) Cubículo completo
 - ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico;
 - ensaio de tensão suportável a frequência industrial a seco;

- ensaio de elevação de temperatura;
- ensaios de corrente de curta duração nos circuitos de aterramento;
- verificação de capacidade de estabelecimento e interrupção;
- ensaio de funcionamento mecânico;
- verificação dos graus de proteção.

Se os ensaios de tipo acima referidos forem exigidos pela COELBA, os mesmos deverão ser realizados conforme disposições das normas IEC 298 e NBR-6979, em presença do INSPETOR, em uma unidade da Ordem de Compra.

b) Disjuntores

- ensaio de comportamento mecânico;
- ensaio de elevação de temperatura;
- ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico;
- ensaio de curto-circuito;
- ensaio de capacidade de interrupção de banco de capacitores, ou de cabos em vazio ou de transformadores em vazio (caso requisitos especiais neste sentido tenham sido especificados)

Caso os ensaios de tipo dos disjuntores sejam exigidos pela COELBA, os mesmos serão realizados conforme disposições nas normas IEC 56-4 e NBR-7118, em presença do INSPETOR, em uma unidade da Ordem de Compra.

c) Demais Componentes do Cubículo

A COELBA poderá exigir cópias dos relatórios de ensaios de tipo dos demais equipamentos do cubículo.

Ensaio de Aceitação

Observado o disposto no item 12 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS", serão obrigatoriamente realizados os ensaios de aceitação a seguir relacionados, em presença do INSPETOR:

a) Cubículo completo

- ensaios de tensão suportável a frequência industrial;
- ensaio de tensão suportável nos circuitos auxiliares;
- verificação da operação mecânica;

- verificação da continuidade da fiação;
- ensaio funcional completo;
- ensaio de aderência e de espessura da camada de tinta;
- inspeção visual e dimensional.

Os ensaios de tensão suportável a frequência industrial e de tensão suportável nos circuitos auxiliares, serão realizados conforme disposições da NBR-6979 e IEC 298.

A verificação da operação mecânica consistirá na verificação do funcionamento adequado das partes mecânicas, tais como mecanismo de comando, intertravamentos, portas, fechaduras, intercâmbio de unidades, etc.

Será efetuada verificação da fiação de controle, ponto por ponto, conforme últimos diagramas aprovados, de modo a assegurar que estes constituam uma representação exata da fiação instalada no cubículo.

No ensaio funcional completo, os dispositivos deverão ser ensaiados separadamente, quanto a calibração e a operação.

Os ensaios dos dispositivos de controle, para a verificação das aberturas e fechamento, deverão se basear nos diagramas de operação e fiação, simulando-se as condições das operações.

Os ensaios de aderência e de verificação da espessura da camada de tinta serão efetuados conforme prescrições das norma ABNT.

A inspeção visual deverá ser feita para assegurar que a construção e a montagem dos cubículos e dos componentes estejam corretas.

Deverão ser feitas verificações de acabamento, placas de identificação, solidez dos painéis montagem e segurança dos componentes, dimensões, etc.

Deverá ser feita uma comparação com os desenhos aprovados, quanto a disposição dos componentes, espessura das chapas de aço, dimensões de montagem, etc.

b) Disjuntor

O disjuntor será submetido aos ensaios de aceitação abaixo relacionados, os quais serão realizados conforme prescrições da NBR- 7118:

- tensão suportável a frequência industrial, a seco, no circuito principal;
- tensão suportável, a seco, nos circuitos de comando e circuitos auxiliares;
- medição das resistências do circuito principal;
- ensaios de funcionamento mecânico;
- inspeção visual e dimensional.

c) Transformadores de corrente

Os transformadores de corrente serão submetidos aos ensaios de aceitação abaixo relacionados, os quais serão realizados conforme prescrições das normas NBR-6856, 6821 e 8125:

- tensão induzida;
- tensão suportável a frequência industrial;
- descargas parciais;
- polaridade;
- exatidão;
- resistência do isolamento;
- inspeção visual e dimensional.

No relatório de ensaios dos TC's, deverá constar a curva de saturação e os valores da reatância e resistência dos enrolamentos secundários de proteção.

EMBALAGEM

Deverão ser observadas as exigências básicas da COELBA, relativas a embalagem, conforme definido no item 15 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS".

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Deverão ser fornecidas 3 (três) vias do Manual de Instruções, relativo a todas as fases de instalação, operação, manutenção e armazenagem do cubículo e seus componentes, inclusive aqueles não produzidos pelo Fabricante do cubículo.

O Manual de Instruções obedecerá ao disposto no item 16 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS" e conterá, entre outros os seguintes elementos:

- instruções detalhadas relativas ao disjuntor e seu mecanismo de operação;
- listas de materiais, com codificação das peças e acessórios;

- instruções, características e catálogos relativos aos relés;
- desenhos definitivos do cubículo.

GARANTIA

Conforme definido no item 8 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS".

A garantia envolverá o conjunto dos componentes do cubículo.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS REQUERIDAS COM A PROPOSTA

Na parte técnica da Proposta deverão ser obrigatoriamente apresentadas, no mínimo, as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

- a) Memorial descritivo detalhado do cubículo, incluindo informações sobre as características construtivas, bitolas das chapas, descrição detalhada sobre os processos de tratamento e pintura, além de lista de material detalhada e completa.
- b) Características Técnicas garantidas dos equipamentos ofertados, conforme modelo anexo a esta ESPECIFICAÇÃO.

Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis ao julgamento técnico da oferta e deverão ser apresentados, independentemente dos mesmos constarem dos catálogos e/ou folhetos técnicos anexados a Proposta.

- c) Declaração de Exceções as Especificações, conforme item 17 das "CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS".
- d) Preços e condições para realização dos ensaios de tipo referidos no item 11.1. desta ESPECIFICAÇÃO.
- e) Relação de peças sobressalentes recomendadas, com respectivos preços unitários.
- f) Prazos de entrega e garantia ofertadas. Salienta-se que o prazo de entrega deverá ter como referencia a data da colocação da Ordem de Compra, (ou no caso de Fornecedores Estrangeiros, a data de comunicação da obtenção da Guia de Importação) não sendo aceito prazos condicionados a aprovação de desenhos.
- g) Outras informações, tais como desenhos orientativos, catálogos, folhetos técnicos, etc, julgados relevantes pelo Proponente para o julgamento técnico de sua oferta.

CUBÍCULO DE 15 kV

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE

LICITAÇÃO Número.....ITEM.....

PROPOSTA Número.....DATA.....

PROponente

1. TIPO DE EQUIPAMENTO

(descrição resumida do cubículo ofertado)

2. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS DO CUBÍCULO

a) Frequência nominal Hz

b) Nível de isolamento nominal:

- tensão máxima kV

- tensão suportável nominal de impulso atmosférico, para terra e entre fases (valor de crista)..... kV

- tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 min, para terra e entre fases (valor eficaz)..... kV

c) Corrente nominal A

d) Corrente suportável nominal de curta duração, 1 segundo..... kA

e) Grau de proteção do invólucro (ABNT)

f) Elevação de temperatura das ligações principais, incluindo barramentos, sobre temperatura ambiente máxima de 40 oC..... C

3. BUCHAS INTERNAS/EXTERNAS

- tipo:

- fabricante:

- corrente nominal A

- distância de escoamento mm

4. CARACTERÍSTICAS DO DISJUNTOR

4.1. Características Básicas

a) Tipo (fabricante, tipo, referência de catálogo)

b) Mecanismo de operação (tipo e referência de catálogo)

4.2. Características Nominais

- a) Tensão nominal kV
- b) Corrente nominal A
- c) Frequência nominal Hz
- d) Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (valor eficaz da componente alternada) kA
- e) Corrente simétrica de interrupção, na sequência de operações especificada..... kA
- f) Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito (crista) kV
- g) Nível de isolamento :
 - tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) kV
 - tensão suportável nominal a frequência industrial, 1 minuto (valor eficaz) kV
- h) Corrente suportável nominal de curta-duração:
 - valor eficaz da corrente nominal de curta-duração..... kA
 - valor de crista kA
 - duração de curto-circuito s

4.3. Características especiais

- a) Interrupção de linhas em vazio:
 - capacidade de interrupção de cabos em vazio..... A
 - fator de sobretensão p.u.
- b) Interrupção de cabos em vazio:
 - capacidade de interrupção de cabos em vazio..... A
 - fator de sobretensão p.u.
- c) Interrupção de transformadores em vazio:
 - capacidade de interrupção de transformadores em vazio A
 - fator de sobretensão p.u.
- d) Interrupção de banco de capacitores:
 - máxima tensão permissível antes do ligamento..... kV
 - corrente capacitiva máxima, sem reacendimento..... A
 - máxima corrente de ligamento permissível (inrush current) kA
 - máxima frequência de Inrush permissível MHz
 - máxima corrente de descarga admissível (no caso de curto-circuito no barramento principal) kA
 - máxima frequência admissível da corrente de descarga..... MHz

4.4. Tempos de operação

- a) Tempo de abertura ms
- b) Tempo de fechamento ms
- c) tempo de interrupção:
 - com 100% da corrente de interrupção nominal ms
 - com 10% da corrente de interrupção nominal ms
 - tempo morto mínimo no religamento rápido ms
- d) Tempo máximo entre o fechamento dos contatos do primeiro e ultimo polo ms
- e) Tempo máximo entre a separação dos contatos do primeiro e ultimo polo ms

4.5. Mecanismo de operação

- a) Seqüência de operações possíveis, sem a intervenção de energia externa:
- b) Tempo máximo necessário para carregamento da mola:
 - a tensão nominal do motor s
 - a tensão mínima admissível s

4.6. Outras características

a) Motor

- tipo;
- tensão nominal V
- tensões máxima e mínima admissíveis:
- potencia W
- corrente de partida A
- corrente de plena carga A

b) Bobina de abertura

- tensão nominal V
- tensões máxima e mínima admissíveis para o funcionamento correto:
- consumo W
- duração mínima do impulso ms

c) Desempenho

O número permissível de operações antes de ser necessário a manutenção dos contatos e/ou troca de óleo:

- com corrente nominal em regime permanente
- com maior corrente de curto-circuito que pode interromper junto aos terminais.....

O maior impacto sobre a base devido a operação do disjuntor Kgf

5. DISPARO CAPACITIVO

() incluído () não incluído

a) tipo:

b) fabricante:

c) tensões de entrada:

d) tensão de saída:

e) energia acumulada W.s

f) tempo de recarga, após duas atuações s

g) manutenção da carga após ausência de CA horas

6. TRANSFORMADORES DE CORRENTE

Quando aplicável, indicar as seguintes características:

a) Número de unidades incluídas no fornecimento:

b) Tipo:

c) Fabricante:

d) Nível de isolamento nominal

- tensão máxima kV

- tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) kV

- tensão suportável nominal, 60Hz a seco, 1 minuto (eficaz) kV

- idem, no enrolamento secundário (eficaz) kV

e) Número de núcleos:

- para medição

- para proteção

f) Correntes primárias e secundárias:

g) Relações nominais:

h) Cargas nominais:

- para medição VA

- para proteção VA

i) Classe de exatidão (ABNT):

- para medição

- para proteção

j) Fator térmico nominal

k) Corrente térmica nominal (It) kA

l) Corrente dinâmica nominal XIt

m) Frequência nominal Hz

- n) Classe de elevação de temperatura (ABNT), sobre temperatura ambiente máxima de 40 oC
- o) Descargas parciais:
 - tensão de ensaio kV
 - nível máximo de descargas parciais pc
- p) Fator de potencia do isolamento

7. RELÉS DE SOBRECORRENTE

Se incluído no fornecimento, indicar:

a) Relés de fase

- Tipo:
- Fabricante:
- Quantidade:
- Características tempo X corrente:
- Faixa de regulagem - elemento instantâneo:
 - elemento temporizado:
 - selo e bandeirola:

b) Relé de neutro

- Tipo:
- Fabricante:
- Quantidade:
- Características tempo X corrente:
- Faixa de regulagem - elemento instantâneo:
 - elemento temporizado:
 - selo e bandeirola:

PROPONENTE:

NOME E ASSINATURA

CUBÍCULO DE 15 Kv

REQUISITOS COMPLEMENTARES

REQUISIÇÃO (RQM) Número.....ITEM

APLICAÇÃO: SE

NÚMERO DE UNIDADES:

1. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

Tensão nominal de operação kV

Tensão máxima kV

2. CARACTERÍSTICAS CUBÍCULO

a) Corrente nominal A

b) Corrente suportável nominal de curta duração
(1 segundo) kA

3. TENSÕES AUXILIARES DISPONÍVEIS

a) Circuito de abertura do disjuntor

b) Circuito de fechamento do disjuntor

c) Motor para carregamento das molas

d) Aquecimento

4. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS DO DISJUNTOR

a) Tensão nominal kV

b) Corrente nominal A

c) Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (valor eficaz de componente alternada) kA

d) Sequência nominal de operações:

5. CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS DO DISJUNTOR

a) Manobra de banco de capacitor

() Aplicável () Não aplicável

- potencia do banco de capacitores MVar

- ligação do banco :

- corrente nominal para abertura de capacitores sem reacendimento A

- sobretensão sustentada durante a abertura p.u
- capacidade de estabelecimento em operação "bach":
 - . Corrente (pico) kA
 - . Frequência Hz
 - . constante de tempo ms
- corrente de curta duração para curtos-circuitos próximo aos capacitores:
 - . Corrente (pico) kA
 - . Frequência Hz
 - . Constante de tempo ms
- b) Interrupção de cabos em vazio () aplicável () não aplicável
- Capacidade de interrupção de cabos em vazio A
- Fator de sobretensão admissível p.u
- c) Interrupção de transformadores em vazio () aplicável () não aplicável
- capacidade de interrupção de transformadores em vazio..... A
- fator de sobretensão admissível p.u
- d) Tipo de execução do disjuntor () fixa-removível () extraível

6. DISPARO CAPACITIVO

O disjuntor deverá ser fornecido com dispositivo de disparo capacitivo, conforme item 4.4. da Especificação Técnica.

() sim () não

7. TRANSFORMADORES DE CORRENTE

() aplicável () não aplicável

O cubículo deverá ser fornecido com transformadores de corrente, conforme item 7 da Especificação Técnica e com as seguintes características:

- a) Número de unidades
- b) Número de núcleos:
 - para medição
 - para proteção
- c) Correntes primárias e secundárias nominais (ABNT):
- d) Relações nominais (ABNT):
- e) Cargas nominais:
 - para medição VA
 - para proteção VA
- f) Classe de exatidão (ABNT):

- para medição
- para proteção
- g) Fator térmico nominal
- h) Corrente térmica nominal kA

8. RELÉS DE SOBRECORRENTE

() aplicável () não aplicável

O cubículo deverá ser fornecido com relés de sobrecorrente, conforme item 8 da Especificação Técnica e com as seguintes características:

ESPECIFICAÇÃO	RELÉ DE FASE	RELÉ DE NEUTRO
---------------	--------------	----------------

- | | | |
|--|--|--|
| a) Quantidade | | |
| b) Característica tempo X corrente | | |
| c) Faixa de regulação: | | |
| - elemento instantâneo | | |
| - elemento temporizado | | |
| - bobina de selo e bandeirola | | |
| d) Similar ao tipo | | |
| fabricante | | |

9. CONECTORES PRIMÁRIOS

Fornecer conectores primários adequados para o condutor abaixo:

() sim () não

10. TRATAMENTO E PINTURA

O cubículo será instalado em ambiente severamente agressivo, sendo necessário tratamento e pintura com metalização, conforme item 4.6. da Especificação:

() sim () não

3.2. Disjuntores de Média Tensão - 15 kV

Objetivo. - A presente Especificação tem por objetivo estabelecer as condições técnicas mínimas que serão obedecidas para o fornecimento de disjuntor de média tensão, classe 15 kV.

Características Gerais. - Os Proponentes poderão ofertar disjuntor a vácuo ou a SF6 para proteção do circuito especificado.

Quaisquer alternativas diferentes das anteriores somente serão aceitas mediante acordo com o CONTRATANTE.

O dispositivo de comando será do tipo de operação à mola carregada, tripolar e possuir carregamento manual por alavanca ou carregamento automático acionado por motor tipo universal. O mecanismo terá reserva de energia para a execução de, pelo menos, 3 operações sucessivas (abertura-fechamento-abertura).

Todos os materiais utilizados serão à prova de fungos. Os materiais isolantes receberão tratamento que assegure a vida normal do equipamento sob as condições de operação do Projeto.

O disjuntor operará a uma temperatura ambiental de 50°C e a uma altitude inferior a 1.000 m.

Todas as soldas externas do tanque serão contínuas e contornarão toda a peça soldada, a fim de evitar frestas entre partes metálicas.

Todas as juntas possíveis de serem abertas serão projetadas de maneira a permitir que, na remontagem, seja fácil torná-las à prova de vazamento.

Os mecanismos de disparo (varetas) possuirão ajustes firmes que impeçam a sua desregulagem.

Características Nominais. - As características nominais do disjuntor são as seguintes:

- Tensão nominal: 14,4 kV
- Frequência Nominal: 60 Hz
- Capacidade de interrupção trifásica simétrica mínima: 350 MVA
- Tensões de operações dos disparadores: 220 Vca

- Tensão suportável de ensaio á baixa frequência: 50 KV
- Tensão de ensaio de impulso: 95 KV
- Corrente nominal contínua: 630 A
- Tensão transiente de restabelecimento:
- Capacidade da corrente simétrica: 25 kA
- Capacidade da corrente de curta duração: 25 KA

Características Operacionais. - As características operacionais do disjuntor são as seguintes:

- Tempo máximo de interrupção ("interrupting time" ou "break time"):5 ciclos/60 Hz
- Sequência de operações: A-F-A
- Comando:
- Manual ou Automático
- Dispositivos para proteção:
- Bobina de disparo
- Proteção de máxima corrente através da atuação primária de 3 relês diretos de sobrecorrente ou de 3 relês secundários através dos TC's correspondentes
- Proteção de subtensão através de bobina de mínima tensão
- Realinhamento conforme indicado nos respectivos diagramas.

O disjuntor será capaz de interromper pequenas correntes magnetizantes e indutivas com curta duração, de arco e sobretensões limitadas.

O circuito de comando das bobinas de máxima e mínima tensão será de 48 Vcc, ou 220 Vca.

O disjuntor será capaz de interromper correntes capacitivas sem provocar sobretensões prejudiciais.

O disjuntor será fornecido com disparadores de abertura, disparador de sobretensão e contador de manobras.

O disjuntor possuirá, no mínimo, 2 contatos auxiliares NA (normalmente abertos) e 2 contatos NF (normalmente fechados).

O disjuntor será fornecido com carrinho de rodas.

As buchas serão localizadas na parte superior do disjuntor.

O comando do disjuntor será localizado na parte frontal.

O disjuntor possuirá indicadores que permitam visualizar o seu estado de operação (ligado e desligado). Estes indicadores serão do tipo mecânico e estarão localizados na parte frontal em posição de fácil observação.

As buchas deverão ser de porcelana vitrificada, de cor marrom com as características abaixo:

- Tensão nominal: 15 kV
- Corrente nominal: 800 A
- Tensão aplicada: 60 Hz, 1 min.- a seco e sob chuva: 70 KV (eficaz)
- Tensão suportável de impulso atmosférico: 95 kV (crista)
- Distância de arco externo: Mínimo 305 mm
- Distância de escoamento: Mínimo 405 mm

Os conectores terminais serão de liga de cobre especial e permitirão o uso de relês de sobrecorrente de ação direta nas buchas do lado da fonte, quando estes forem utilizados.

O disjuntor possuirá um conector apropriado, localizado nos suportes principais (PVO) para fins de aterramento. O método de aterramento será sujeito à aprovação do CONTRATANTE.

Características Construtivas

- Painel Frontal. - O painel frontal do dispositivo de comando será provido de:
 - Sinalização mecânica da posição do disjuntor (Aberto - "A" sobre fundo verde; Fechado - "F" - sobre fundo vermelho);
 - Sinalização sobre a posição das molas de fechamento (carregadas: cor amarela; descarregadas: cor branca);
 - Botão mecânico de fechamento - "F" - sobre fundo vermelho;

- Botão mecânico de abertura - "A" - sobre fundo verde;
- Manivela para o carregamento das molas de fechamento do disjuntor.
- Partes Condutoras. - Todas as partes condutoras satisfarão às exigências relativas às correntes em operação normal, em curto-circuito e aos esforços mecânicos daí decorrentes. A elevação de temperatura, em qualquer parte do disjuntor, não excederá aos limites estabelecidos das Normas ABNT, CEI ou ANSI.

Os contatos do circuito principal serão revestidos de prata.

Os terminais serão do tipo pino liso.

Os conectores terminais serão de liga de cobre, estanhados, tipo Burndy NDR-6734-I, com parafusos de liga tipo Durlim, ou similar.

- Óleo Isolante. - O óleo isolante estará de acordo com as Normas CEI 296 e -296A ou Norma ANSI C59-131.
- Acessórios. - O disjuntor será expedido com os seguintes acessórios:
 - Dispositivos Diversos
 - Resistências de desumidificação e termostato para 220 V, 60 Hz.
 - Terminais de Aterramento. - Cada disjuntor será provido de dois terminais de aterramento, em lados opostos, com conectores para cabos de cobre de 25 a 50 mm².
- Pintura e Tratamento Anti-Corrosivo. - A pintura e o tratamento anti-corrosivo serão feitos de acordo com padrão do fabricante, previamente aprovado pelo contratante.

A tinta aplicada na parte interna do tanque será à prova do óleo isolante empregado, sem contaminar o mesmo.

O acabamento externo será na cor cinza claro ANSI 70, notação Munsell No. 6.5, faixa de brilho 73 a 77. O chassi, todas as ferragens e as demais peças de aço ou ferro expostas ao tempo serão galvanizadas a quente de acordo com as Normas ASTM A-123 and -153, Classe C.

- Placa de Identificação. - A placa de identificação estará de acordo como aprovado pelo contratante e deverá incluir as seguintes informações adicionais:
 - . Potência nominal, em kVA
 - . Frequência nominal, em Hz
 - . Tensões nominais, em V
 - . Impedância em porcentagem
 - . Diagramas de ligação
 - . Diagrama fasorial
 - . Nível básico de impulso

Ensaios. - O disjuntor será submetido à inspeção e ensaios pelo FORNECEDOR na presença da FISCALIZAÇÃO;

O disjuntor será expedido completo, com todas as suas partes, incluindo o óleo isolante.

Ensaios

- Ensaios de Rotina. - Os ensaios de rotina serão executados de acordo com as Normas CEI 56-4 e ANSI C37.09a. Os ensaios são:
 - Ensaios nas buchas;
 - Ensaios de estanqueidade;
 - Ensaio nas bobinas;
 - Ensaio nos circuitos auxiliares;
 - Ensaio de distanciamento e de ajustes mecânicos;
 - Ensaios de operação mecânica;
 - Ensaios do sistema de armazenagem de energia;
 - Ensaios de condutividade das partes condutoras;
 - Ensaios de suportabilidade dos circuitos secundários e de controle à tensão de frequência industrial;

Os ensaios de rotina serão executados pelo FORNECEDOR na fábrica ou em laboratórios de reconhecida capacidade técnica;

Os ensaios de estanqueidade e resistência à pressão serão executados por amostragem e mediante acordo entre o FORNECEDOR e o CONTRATANTE.

- Ensaio de Tipo. - Os ensaios de tipo constam dos seguintes:
- Ensaio mecânico;
- Ensaio dielétrico;
- Ensaio de aplicação de impulsos de manobra;
- Ensaio de aplicação à frequência industrial;
- Ensaio de poluição artificial;
- Ensaio de descargas parciais (quando o disjuntor usar dispositivos capacitivos para equalização da tensão nas câmaras de interrupção). O método deste ensaio, se for o caso, será proposto pelo Fabricante;
- Ensaio de interrupção e estabelecimento de corrente de curto-circuito;
- Ensaio de abertura em discordâncias de fases;
- Ensaio de corrente crítica;
- Ensaio de interrupção de falta quilométrica;
- Ensaio de suportabilidade de corrente de curta duração;
- Ensaio de manobra (abertura e fechamento) de capacitores.
- Ensaio de Aceitação. - Os ensaios de aceitação destinam-se a constatar as condições gerais do disjuntor pronto para o embarque. A amostra será de 10% dos disjuntores na Lista de Materiais. Os ensaios de aceitação são os mesmos ensaios de rotina mais os seguintes:
 - Ensaio de resistência de isolamento;
 - Ensaio de rigidez dielétrica no óleo isolante;
 - Espessura e aderência na pintura.

Caso alguma unidade falhe em quaisquer dos ensaios relacionados, uma outra amostra com o mesmo número de unidades da primeira, será escolhida e submetida a todos os ensaios de aceitação não se admitindo, no entanto, nenhuma falha, sob pena de rejeição do lote.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE PARA DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO - 15 Kv

O PROPONENTE apresentará em sua proposta, Fichas Técnicas preenchidas, conforme este modelo, para cada tipo e modelo de disjuntor, constante da Lista de Materiais.

TIPO DE EQUIPAMENTO

(Descrição resumida e referência de catálogo)

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

a.- Circuito Principal

- Condições normais
- Tensão máxima kV
- Frequência Hz
- Corrente em regime permanente A
- Condições em curto-circuito junto aos terminais:
- Corrente simétrica de interrupção em curto-circuito kA
- Corrente simétrica de interrupção em curto-circuito, em religamento normal kA
- Corrente simétrica de interrupção em religamento rápido kA
- Tensões suportáveis:
 - . Tensão suportável de impulso, onda plena kV
 - . Tensão suportável, 60 Hz, a seco, durante 1 minuto kV

b.- Circuitos de controle auxiliares

- Circuitos de fechamento e abertura do disjuntor
- Tensão do circuito de fechamento V
- Tensão do circuito de abertura V
- Corrente necessária para fechamento do disjuntor à tensão nominal do circuito de abertura A
- Corrente necessária para abertura do disjuntor à tensão nominal do circuito de abertura .. A
- Bobina de abertura:
 - . Tensão nominal V
 - . Tensões máxima e mínima para o funcionamento correto da bobina V
 - . Potência nominal W

- Bobina de fechamento:
 - . Tensão nominal V
 - . Tensões máxima e mínima para o fechamento correto da bobina V
 - . Potência nominal W
- Contatos auxiliares:
 - . Número de contatos normalmente abertos
 - . Número de contatos normalmente fechados
- c.- Circuito de comando
 - Tempos e sequência de operações:
 - Tempo de abertura ("opening time") ciclos
 - Tempo de interrupção ("interrupting time" ou "break time") ciclos
 - Tempo de fechamento ("closing time") ciclos
 - Tempo de restabelecimento ("make time") ciclos
 - Motor de comando
 - Tensão nominal V
 - Tensão máxima e mínima permissíveis V
 - Corrente de partida A
 - Corrente de plena carga A
 - Potência W
 - Sequência de operações possíveis sem intervenção de energia externa
- d.- Resistência(s) de aquecimento
 - Tensão V
 - Consumo da(s) resistência(s) não controlada(s) por termostatos W
 - Consumo da(s) resistência(s) controlada(s) por termostatos W
- e.- Características Diversas
 - Desempenho - Número permissível de operações antes de ser necessária a manutenção de contatos
 - Com corrente nominal em regime permanente
 - Com maior corrente do curto-circuito que pode interromper junto aos terminais

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO

a.- Pesos

- Peso do disjuntor sem meio isolante (cabine excluída) kg
- Peso da cabine, incluindo mecanismo de comando kg

- Peso da estrutura suporte kg
- b.- Acabamento e pintura. - Descrição dos processos e especificações dos materiais empregados no acabamento e pintura do disjuntor.

DISPOSITIVOS DIVERSOS

a.- Buchas

- Fabricante:
- Tensão nominal kV
- Corrente nominal A
- Tensão suportável sob chuva, à frequência de operação kV
- Tensão suportável à seco, à frequência de operação kV
- Tensão suportável de impulso kV
- Resistência admissível à flexão, quando a carga for aplicada no terminal externo da bucha kgf
- Meios para realização do teste de fator de potência (sim/não)
- Descrição do material e da construção da bucha

b.- Instrumentos de Medidas

- Amperímetros

- Fabricante:
- Tipo:
- Dimensões cm
- Extensão da escala A
- Exatidão %

- Voltímetros

- Fabricante:
- Tipo:
- Dimensões cm
- Extensão da escala V
- Exatidão %

- Wattímetros

- Fabricante:
- Tipo:
- Dimensões cm
- Extensão da escala W
- Exatidão %
- Número de elementos:

- Número de fios:
- Varímetros
 - Fabricante:
 - Tipo:
 - Dimensões cm
 - Extensão da escala VAr
 - Exatidão %
 - Número de elementos:
 - Número de fios:
- Medidores de fator de potência
 - Fabricante:
 - Tipo:
 - Dimensões cm
 - Extensão da escala
 - Exatidão %
- c.- Relês
 - Relês de sobrecorrente de fase
 - Fabricante:
 - Tipo:
 - Temporização
 - Faixas de ajuste do elemento temporizado A
 - Faixas de ajuste do elemento instantâneo A
 - Relê de sobrecorrente de neutro
 - Fabricante:
 - Tipo:
 - Faixas de ajuste do elemento temporizado A
 - Faixas de ajuste do elemento instantâneo A
 - Relê de sobretensão
 - Fabricante:
 - Tipo:
 - Faixa de ajuste de tensão V
 - Faixa de ajuste de tempo s

- Relê de bloqueio
- Fabricante:
- Tipo:
- Número de contatos normalmente abertos:
- Número de contatos normalmente fechados:
- Tensão de alimentação V

3.3 Especificação de Instalação e Montagem Eletromecânica

GERAL

Esta especificação cobre os requisitos mínimos necessários a serem seguidos nos serviços de instalação e montagem de equipamentos eletro-mecânicos.

FORNECIMENTO DE MATERIAIS

Além da instalação dos equipamentos previstos no projeto, deverão ser fornecidos os seguintes materiais:

- Todos os fios e cabos elétricos ;
- Equipamentos e materiais de iluminação;
- Eletrodutos, conduletes, caixas, conexões e suportes necessários para a distribuição de força e iluminação;
- Todos os conectores para cabos de força, iluminação e aterramento;
- Todos os demais equipamentos e acessórios não fornecidos pelo contratante, porém necessários ao projeto, tais como, parafusos, porcas, arruelas, suportes, soldas, oxigênio, tirantes, calços, materiais para limpeza, materiais diversos, etc.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS SOB RESPONSABILIDADE DA EMPREITEIRA

GERAL

Esta seção abrange a execução de todos os serviços relativos instalação e montagem de equipamentos e materiais eletro-mecânicos, e elétricos.

Todos os equipamentos, exceto aqueles especificamente mencionados pela especificação, serão adquiridos pelo contratante e entregues, na obra, à EMPREITEIRA para montagem.

CONJUNTO MOTOR-BOMBA

A instalação do conjunto motobomba consistirá da fixação da bomba em sua base e a montagem do motor.

Caberá à EMPREITEIRA o perfeito alinhamento do conjunto, seguindo a orientação dos desenhos de fabricante.

Deverão ser executadas todas as conexões hidráulicas, e elétricas, controle de lubrificação, necessárias ao perfeito funcionamento do conjunto, conforme indicadas nos desenhos de projeto ou recomendações dos fabricantes.

TRANSFORMADORES DE FORÇA

O assentamento e transporte do transformador deverão ser feito por meios apropriados, sem causar danos mecânicos ao equipamento.

A fixação do transformador no poste deverá ser feita de acordo com as recomendações do fabricante, ficando perfeitamente nivelado sendo sua localização rigorosamente conforme projeto.

Todas as ligações ao transformador deverão ser feitas com conector apropriado, não sendo permitido o uso de solda.

As caixas de ligação deverão ficar limpas e secas.

O cabo terra deverá ser firmemente ligado à carcaça do transformador, através do conector próprio, não sendo permitido o uso de conexões soldadas. O cabo terra não deverá ter emenda desde sua ligação ao transformador até o sistema de aterramento.

PAINÉIS ELÉTRICOS

O local onde será instalado o painel deverá estar completamente limpo, acabados e preparados para receber o equipamento.

Antes de ser colocado o equipamento em seu local definido, deverão ser verificadas as dimensões, que deverão coincidir perfeitamente com os furos próprios do equipamento.

O painel deverá ser firmemente fixado, nivelado e observadas as recomendações do fabricante.

Os equipamentos removíveis, quando fornecidos em embalagens separadas dos quadros, deverão ser limpos, inspecionados, ajustados e testados, antes da sua instalação.

Todos os equipamentos deverão ser instalados e fixados aos respectivos locais sem submetê-los a danos ou esforços excessivos, a fim de que sua remoção, em qualquer tempo, possa ser feita sem dificuldades.

Todas as partes metálicas, onde a pintura tenha sido afetada, deverão ser retocadas, recebendo acabamento apropriado.

Todas as ligações aos equipamentos deverão ser feitas por meio de conectores apropriados, não sendo permitido o uso de conexões soldadas.

As ligações deverão ser feitas de acordo com as recomendações do fabricante, evitando curvas que prejudiquem a isolação dos cabos e sem forçar os terminais dos equipamentos.

Se o barramento do painel (principal ou derivações) for isolado, a conexão e a parte não isolada do cabo devem ser isolados com fita, da mesma forma que isolamento original.

A fiação secundária que for fornecida separadamente deve ser religada. Todas as conexões principais e secundárias deverão ser verificadas e apertadas nos locais onde estiverem frouxas.

O cabo terra deverá ser fixado em local próprio e não deverá possuir emenda desde o equipamento até o sistema de aterramento.

Deverá ser feita limpeza dos equipamentos e verificação geral quanto as suas locações corretas e alguma possível irregularidade.

MOTORES ELÉTRICOS

As ligações do cabo alimentador ao motor deverão ser feitas através dos conectores das caixas de ligação do motor, de tal modo a assegurar um bom contato elétrico, sem forçar ou causar danos ao cabo alimentador e ao conector, não sendo permitidas ligações soldadas.

As caixas de ligação deverão ficar isentas de umidade e todas as precauções deverão ser tomadas neste sentido.

Antes que os motores estejam ligados à sua fonte alimentadora permanente de energia, o correto sentido da rotação de cada motor deverá ser estabelecido, usando-se um testador de rotação de fase.

O cabo terra deverá ser firmemente ligado à carcaça do motor, através do conector próprio, não sendo permitido o uso de conexões soldadas. O cabo terra não deverá ter emendas desde a sua ligação ao motor até o sistema de aterramento.

ELETRODUTOS, CAIXAS E SUPORTES METÁLICOS

Generalidades

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar todos os eletrodutos, caixas, conexões e acessórios quer embutidos, quer aparentes, de acordo com o indicado nos desenhos de execução ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as ferragens necessárias, incluindo parafusos, suportes, chumbadores, peças embutidas, grampos, contraporcas, buchas, luvas, selos, massas vedadoras e etiquetas de identificação, serão fornecidas e instaladas pela EMPREITEIRA de acordo como os desenhos de execução ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

A instalação de todos os eletrodutos, caixas, conexões e acessórios, deverão atender às exigências da ABNT e NEC, onde forem aplicáveis. Os eletrodutos terão diâmetros de 1/2 a 2 polegadas.

INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS EXPOSTOS

Os eletrodutos expostos ser o instalados em linhas retas. As derivações necessárias deverão ser feitas pelo uso de curvas, ou caixas.

Eletrodutos flexíveis, de pequeno comprimento, deverão ser usados para ligação de caixas de eletrodutos caixa de ligação dos motores, para proporcionar a necessária flexibilidade, e em outros lugares onde eletroduto rígido não pode ser convenientemente usado.

INSTALAÇÃO DE CAIXAS ELÉTRICAS

Para fins destas especificações técnicas, serão referidos como caixas: instrumentos blindados, botoeiras, caixas de passagem, caixas de junção, caixas de tomadas, caixa de terminais, chaves de partida, controladores, painéis de distribuição, painéis de iluminação, painéis de controle e outros invólucros completos e parciais, não mencionados.

FIOS E CABOS ISOLADOS

A EMPREITEIRA deverá fornecer, instalar, ligar e testar todos os fios e cabos isolados necessários para as partes componentes do sistema de força, controle, sinalização e iluminação, incluindo conectores para cabos e fios, caixas terminais para cabos, emendas para cabos e materiais para sua execução, garras e calços e terminais para cabos, etiquetas de identificação e outros equipamentos diversos necessários para efetuar uma instalação completa, pronta para operação.

Os tipos de cabos deverão ser como especificado nos desenhos de execução.

Os trechos de cabo deverão ser contínuos, de terminal a terminal, tanto quanto permitido pelos comprimentos comerciais disponíveis. Caso haja necessidade de emendas no trecho, deverão ser feitas de uma maneira aprovada, em caixa de passagem, caixa de inspeção ou em caixa apropriada para a finalidade. Todas as emendas e conexões dos cabos deverão ser executadas de acordo com as instruções do fabricante dos cabos.

Os cabos e fios isolados deverão ser manuseados com cuidado para evitar dobramentos e danos à isolação e às capas externas. Os cabos não deverão ser curvados em raio menor do que aquele recomendado pelo fabricante, ou como determinar a FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA deverá instalar todos os conectores e terminais necessários e deverá fazer todas as conexões exigidas para apresentar uma instalação completa pronta para funcionar. Deverão ser fornecidas instaladas etiquetas de identificação de cabo de tipo permanente nas duas extremidades, em todos os cabos usados para força, controle, medição e proteção para facilitar a identificação dos cabos, não sendo permitido o uso de fitas adesivas como identificação.

As etiquetas deverão levar as designações do fio indicados nos desenhos de execução ou como de outra maneira indicado pela FISCALIZAÇÃO.

A fiação deverá ser instalada em eletrodutos, canaletas, conforme mostrado nos desenhos de execução. Deverá ser aplicado talco a todos os fios e cabos quando forem puxados dentro dos eletrodutos e também poderá ser soprado talco dentro dos eletrodutos antes que o fio seja puxado, para facilitar a instalação. Não deverão ser usados graxas ou produtos de petróleo para esse fim. Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de fio para permitir emendas. Os carretéis de cabo deverão ser instalados em locais convenientes, de modo que o cabo possa ser puxado do carretel para dentro do eletroduto sem danificar o isolamento.

Todo fio encontrado danificado ou em desacordo com o código especificado, deverá ser removido e substituído sem despesa alguma para o contratante. O cabo deverá ser protegido contra a umidade durante a instalação. O cabo deverá ser puxado através do eletroduto por meio de garras trançadas de tipo aprovado, ligadas através de uma polia apropriada ao cabo de puxamento. A tensão de puxamento do cabo não deverá exceder o valor recomendado para o cabo, quando medido por dinamômetro de tensão. Todo o equipamento, dispositivos e materiais para puxar cabos, deverão ser fornecidos pela EMPREITEIRA.

Conectores terminais e de emendas deverão ser do tipo pressão sem solda. As emendas serão do tipo "plastidur e plastimufa" da FICAP ou similar aprovado. Os materiais para solda e de consumo deverão ser fornecidos pela EMPREITEIRA.

Folga suficiente deve ser deixada em cada trecho para permitir contração e expansão. Sempre que um determinado número de cabos ou fios de condutor único, compreendendo um circuito, sejam forçados através de uma caixa de passagem, caixa terminal, canaletas de fiação, eles deverão ser esmeradamente dispostos ou amarrados uns aos outros.

Os cabos deverão ser amarrados usando-se um cordão aprovado e o método de amarração estará sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Fios e cabos expostos deverão estar limpos de todo o lubrificante usado no lançamento que possa ter ficado sobre os mesmos após a estiragem através dos eletrodutos ou dutos.

Os cabos que saem ou entram no mesmo eletroduto deverão ser agrupados. Estes grupos serão individualmente atados uns aos outros com cordão tratado, a cada 4,50m. Os grupos de cabo deverão ser marcados com etiquetas de fibra a intervalos de 20m. Estas etiquetas deverão levar o número do eletroduto correspondente aos grupos.

As fitas e etiquetas deverão ser fornecidas pela EMPREITEIRA sujeitas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os terminais de cobre sem solda deverão estar de acordo com a NEMA, Publicação SGI, "Electrical Power Connectors".

A fita isolante deverá estar de acordo com a Especificação D69 da ASTM " Friction Tape for General Use for Electrical Purposes" e a fita de borracha a Especificação D119 da ASTM " Rubber Insulating Tape". A fita isolante e a fita borracha deverão ser fornecidas pela EMPREITEIRA.

SISTEMA DE ATERRAMENTO

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar os cabos de cobre nu, conectores e acessórios para a complementação do sistema de aterramento.

As seções dos cabos deverão ser conforme indicado nos desenhos do Projeto.

As ligações aos equipamentos deverão ser feitas com conectores tipo grampo, ou terminais de orelha ou conforme indicado nos Desenhos de Execução.

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS DIVERSOS

A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar, de acordo com os desenhos de Execução, todos os dispositivos elétricos, tais como caixas elétricas, botoeiras, chaves seletoras, os quais não são fornecidos como acessórios de outro equipamento ou aqui especificados em detalhes, porém necessários para a operação satisfatória dos equipamentos instalados sob as disposições deste Contrato e/ou necessários para atender normas elétricas aplicáveis que regulamentam este tipo de instalação.

NORMAS TÉCNICAS

Toda a montagem e testes, deverão ser executados de acordo com as últimas revisões das normas e padrões seguintes ou seus equivalentes.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASTM - American Society for Testing and Materials

API - American Petroleum Institute

ISA - Instrumenty Society of America

ANSI - American National Standard Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

AWWA - American Water Works Association

AISC - American Institute of Steel Constrution

NEC - National Electric Code

As normas acima mencionadas, atendem aos requisitos mínimos para montagem. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, conforme as necessidades específicas, que a EMPREITEIRA utilize normas além das descritas acima, para cada caso.

Na instalação de equipamentos a EMPREITEIRA, deverá observar as recomendações feitas pelo fornecedor do equipamento em questão. Estas recomendações serão entregues à EMPREITEIRA, pela FISCALIZAÇÃO, antes da instalação do equipamento.

REQUISITOS GERAIS PARA A MONTAGEM

Geral

A finalidade desta Especificação, é descrever os requisitos técnicos mínimos que devem ser obedecidos para a montagem de equipamentos e acessórios elétricos.

A EMPREITEIRA não ficará isenta da responsabilidade de realizar um trabalho tecnicamente correto, por motivo de possíveis omissões ou incorreções nesta Especificação.

Para isso, a EMPREITEIRA, poderá sugerir acréscimos ou alterações nas disposições desta Especificação, cuja utilização dependerá de aprovação escrita da FISCALIZAÇÃO.

REQUISITOS PRÉ-OPERACIONAIS PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Painéis Elétricos

Uma verificação geral e limpeza dos equipamentos, deve ser feita antes que sejam iniciados os testes de funcionamento.

Todos os barramentos e isoladores deverão ser verificados quanto à sua locação correta e alguma possível anormalidade.

A limpeza dos equipamentos deverá ser feita usando-se um aspirador de pó, e, a seguir, sopro de ar comprimido isento de óleo.

Disjuntores, chaves, relés, medidores, etc., deverão estar completamente limpos e secos e com seus mecanismos de operação funcionando perfeitamente de acordo com as instruções do fabricante. É importante que todos os equipamentos sejam verificados minuciosamente e individualmente. Após as verificações preliminares, deverão ser feitas as ligações aos equipamentos.

Deverá ser observado se todos os equipamentos e barramentos pertinentes ao painel estão devidamente apertados.

Antes de qualquer outro, deverá ser feito um teste de continuidade de ligações e teste de ligações corretas aos equipamentos e terminais de acordo com os desenhos do Fabricante e /ou Projeto.

Deve-se proceder então os testes de resistência de isolamento do barramento e dos equipamentos a ele ligados.

Transformadores

Antes de energizar o transformador, deverão ser feitas as seguintes verificações:

- Verificação de todas as partes do transformador quanto à presença de umidade;
- Teste de resistência de isolamento do primário para terra, do secundário para terra e do primário para a secundário.
- Rigidez dielétrica do óleo isolante
- Verificação das ligações dos enrolamentos de acordo com o projeto e desenhos do Fabricante.
- Verificação das ligações dos cabos aos terminais do transformador.
- Testes dos cabos.
- Verificação do nível de óleo.
- Verificação de todos os acessórios.

- Verificar se o "tap" do transformador está na posição indicada pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO.

Após energizado, o transformador deverá permanecer em vazio durante 5 horas para observação e após 4 ou 5 dias de operação com carga deverá ser retirada amostra de óleo e executado novo teste de rigidez dielétrica.

Motores Elétricos

Todos os motores devem ser submetidos às seguintes verificações, antes de serem energizados.

- Verificar se o sistema de lubrificação está correto com a quantidade necessária de lubrificante.
- A resistência de isolamento dos motores deverá ser verificada e, quando necessária, o isolamento deverá ser seco, conforme indicado no item "secagem".
- Alinhamento dos eixos, folga ou acoplamento, se o rotor gira livremente e outras verificações indicadas pelas normas de mecânica.
- Todos os cabos de alimentação e controle deverão ser testados quanto à continuidade e ligações.

Antes de serem acoplados à carga, os motores deverão ser verificados quanto ao sentido correto de rotação e deverão ficar em funcionamento em vazio, para observação durante 2 (duas) horas contínuas.

Cabos e Fios Isolados

Antes de fazer as conexões dos terminais de cada cabo e fio de força e de controle, um teste de resistência de isolamento de cada cabo deverá ser feito e registrado. Cada condutor de um cabo múltiplo para força e cada cabo de controle deverá ser testado individualmente em relação a cada um dos outros e à terra. onde vários condutores singelos correm em um mesmo eletroduto, a resistência de isolamento deverá ser obtida tal como nos cabos múltiplos.

Se os valores das resistências obtidas não estiverem de acordo com o especificado, todos os condutores envolvidos deverão ser removidos e novos condutores deverão ser instalados e testados.

Deverão ser verificadas ainda a continuidade e a correta ligação de todos os cabos e fios.

Todos os cabos de força e outros deverão ter suas fases identificadas com etiquetas aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Secagem

Os resultados de alguns dos testes exigidos podem indicar a necessidade de secagem do equipamento por causa da absorção da umidade durante o transporte ou armazenamento no canteiro de obra.

O equipamento deverá ser aquecido em estufa ou equipamento equivalente até que o isolamento atinja o valor exigido. A temperatura da secagem, mantida preferivelmente a 75 Grau C, não deve exceder em caso algum, à temperatura máxima para a qual o equipamento foi projetado. A FISCALIZAÇÃO deverá aprovar todo o procedimento de secagem antes do início do mesmo.

PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS

Para proteção de equipamentos rotativos ou alternativos com bombas, compressores, etc., competirá EMPREITEIRA montar na entrada desses equipamentos, filtros provisórios dimensionados corretamente. Durante o período de inatividade, os equipamentos deverão ficar protegidos internamente contra corrosão e todas as aberturas deverão ser fechadas por meio de flanges ou tampões de madeira(plugs) etc., que só poderão ser retirados no momento da execução das respectivas ligações.

Todos os acessórios, passíveis de quebra, deverão ser guardados, devidamente identificados e somente reinstalados na fase de preparação para pré-operação.

Havendo qualquer falta nestes cuidados e a critério da FISCALIZAÇÃO, o equipamento dever ser aberto para inspeção interna, sendo debitados à EMPREITEIRA, os devidos reparos ou substituições do equipamento.

Antes de iniciar-se a instalação de um equipamento que requeira conexões elétricas, deverão estar presentes eletricitas que instalarão os sistemas de energia dos motores e controles após a instalação do equipamentos.

Na colocação do equipamento na sua base (ou lugar de destino) deverão ser seguidas as recomendações do fabricante, específicas para o tipo de equipamento instalado.

De modo geral, observar os itens abaixo:

- a) Ao levantar um equipamento, os cabos de sustentação não deverão ser atrelados em volta de componentes que possam danificar-se ao esforço;
- b) Deverão ser sempre evitadas possibilidades de flexão ou torção que possam causar tensões excessivas;
- c) Em qualquer circunstância deverão ser seguidas sempre as recomendações que acompanham o equipamento.

VERIFICAÇÕES FINAIS

- a) Após o "grouting" pronto e feito o aperto final dos chumbadores, o alinhamento, deverão ser verificados e se necessário, corrigidos;
- b) O alinhamento deverá ser novamente inspecionado após terem sido conectadas as tubulações;
- c) Considerando que a correção do alinhamento numa direção poderá provocar desalinhamento nas outras, é necessário que a verificação final do alinhamento seja feita em todas as direções.

TESTES

Especificação para partida e testes de campo de Equipamentos

Para Máquinas

A presente Especificação estabelece as diretrizes básicas a serem seguidas na partida e no teste de campo para máquinas que funcionem com acionador (bombas, compressores, ventiladores, etc).

Definições

Denomina-se "Partida", as séries de verificações prévias a que deve ser submetido o equipamento, bem como a partida propriamente dita.

Denomina-se "Teste de Campo", a verificação do funcionamento após a montagem e partida do equipamento no local da instalação definitiva. O "Teste de Campo", compreende a observação do funcionamento e aspectos gerais dos componentes do equipamento.

Prescrições gerais

A partida dos equipamentos deverá ser conduzida sob a responsabilidade da EMPREITEIRA, exceto quando dito em contrário.

Os planos e os procedimentos de partida e testes deverão ser acordados previamente entre FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

Toda a mão-de-obra qualificada, bem como todos os acessórios e instrumentos necessários à realização da partida e testes, deverão ser fornecidos pelo FABRICANTE, devendo ser previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O momento da partida e dos testes, deverão estar devidamente representados o FABRICANTE, a FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

Caberá à EMPREITEIRA, avisar a FISCALIZAÇÃO de que os equipamentos, acessórios, ligações, instrumentos etc., estão instalados de modo definitivo, conforme o projeto original, não se aceitando nenhuma instalação provisória.

Todo teste paralisado antes do seu final, por qualquer motivo, será cancelado e realizado novamente.

No caso de algum teste apresentar mau resultado, antes de se atribuir defeitos de fábrica dos equipamentos, deverão ser pesquisadas pela EMPREITEIRA as possíveis causas oriundas de falhas de montagem a saber:

- Desalinhamento a quente

- Estado dos mancais (oxidação causada por água acumulada na caixa durante o período de inativação, lubrificação deficiente).
- Corpos estranhos no interior do equipamento
- Esforços excessivos da tabulação, causando deformação do equipamento.
- Etc.

No caso dos testes de campo serem apenas testes gerais de aceitação, as tolerâncias máximas permissíveis, bem como o registro dos resultados dos testes serão previamente acordados entre o FABRICANTE, a FISCALIZAÇÃO e a EMPREITEIRA.

Partida

Verificações Prévias

Antes do acoplamento do equipamento ao acionador, deverá ser verificado o sentido de rotação do acionador para que coincida com o do equipamento que geralmente vem indicado por uma seta gravada ao corpo. Caso seja necessário invertê-lo, deverão ser invertidas as ligações elétricas das fases extremas, se o acionador for elétrico.

A partida propriamente dita, deve ser feita ligando-se o acionador, segundo as instruções do seu fabricante.

Teste de Funcionamento

Com os equipamentos em funcionamento, deverão ser observados os seguintes itens:

- Ruídos anormais
- Superaquecimento dos mancais
- Vibrações excessivas
- Vazamento pelo engaxetamento ou selo mecânico
- Funcionamento dos sistemas auxiliares (refrigeração e selagem)
- Funcionamento dos sistemas de lubrificação

Deverão ser adotados os valores recomendados pelo FABRICANTE, para o tipo de equipamento em questão.

Testes de Campo Para Equipamentos Elétricos

Generalidades

Todos os equipamentos fornecidos pelo contratante, deverão ser testados pela EMPREITEIRA em operação real, na presença da FISCALIZAÇÃO, para verificar se foram corretamente instalados e para comprovar seu desempenho satisfatório. A EMPREITEIRA deverá fornecer e instalar toda a fiação, chaves, fusíveis, dispositivos de proteção temporários para conduzir energia elétrica ao ponto de aplicação, corretamente, e com segurança para os testes. Após a conclusão do teste ou testes exigidos, a EMPREITEIRA deverá remover toda a fiação, acessórios e materiais pertinentes temporários, a contento da FISCALIZAÇÃO.

Testes Durante a Instalação

Durante a instalação do equipamento fornecido pelo contratante, a EMPREITEIRA deverá executar os testes exigidos pela FISCALIZAÇÃO, para demonstrar que todo o equipamento está sendo corretamente montado e instalado.

Todas as juntas, ligações e vedações em que possam ocorrer vazamento devido a inexatidões ou esforços de montagem deverão ser testados na presença da FISCALIZAÇÃO, quanto a estanqueidade do óleo ou água, e antes da pintura, na obra, das superfícies adjacentes a tais juntas.

Após a instalação, todos os circuitos e equipamentos deverão ser testados e verificados quanto ao aterramento e funcionamento adequado. Sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, todos os relés, medidores e instrumentos, deverão ser calibrados, testados, regulados e aferidos a contento.

Testes de Aceitação da Instalação

Depois de concluída a instalação de todo o equipamento fornecido pelo contratante, como especificado e a contento da FISCALIZAÇÃO, cada grupo operável deverá ser testado pela EMPREITEIRA, na medida do possível durante os vários períodos de testes, sem carga e a plena carga, conforme a seguir especificado em detalhe. A EMPREITEIRA, deverá executar tais testes durante um número suficiente de ciclos ou períodos de tempo, para demonstrar a

FISCALIZAÇÃO que todas as peças foram instaladas segundo as especificações e se encontram em estado de operação satisfatório.

O equipamento que deixar de satisfazer as exigências, em virtude de instalação imprópria ou desgaste, quebra ou outro dano que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, seja resultado de uso abusivo por parte da EMPREITEIRA, dever ser corrigido, reparado ou substituído por conta da EMPREITEIRA, sem ônus para o contratante. Os testes deverão ser conduzidos de acordo com as especificações particulares para cada item ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Na falta de outros valores e desde que aprovados previamente pela FISCALIZAÇÃO, adotar os seguintes:

- Amplitude máxima das vibrações no eixo e caixa de mancais:
0,003 pol. (amplitude total);
- Vazamento (gotejamento) pelo engaxetamento: 40 a 60 gotas/minuto
- Os sistemas de lubrificação a óleo, devem ser ligados pelo menos 15 minutos antes da partida: ajuste do lubrificador para 5 a 10 gotas/minuto.
- A temperatura máxima admissível nos mancais é de 80 grau centígrados, sendo a faixa de temperatura ideal para o funcionamento dos mesmos de 38 graus a 70 graus centígrados em ambiente de 20 a 25 graus centígrados.
- A duração do teste de funcionamento deverá ser no mínimo de 30 minutos.
- Após o teste inicial, deverá ser providenciado pela EMPREITEIRA a limpeza dos filtros provisórios.

Execução dos Testes

Os testes a seguir descritos, deverão ser aplicados aos equipamentos, conforme determinado, sem prejuízo de outros testes que a boa técnica julgar necessários.

Teste de Resistência de Isolamento

Dever ser realizado usando um ohmímetro de indicação direta do tipo gerador "Megger", conforme as recomendações do Fabricante do equipamento de teste e a presente Especificação.

Tensão de Circuito	Tensão de Megger (C.C.)
Até 439 Volts	500 Volts
440 a 600 Volts	1.000 Volts
Acima de 600 Volts	2.500 Volts

As resistências de isolamento dos diversos equipamentos, deverão atender às exigências das normas pertinentes, a seguir indicadas:

- Fiação para 750 V
- Transformadores de potência
- Motores Elétricos
- NBR 6813
- NBR 5380
- NBR 5383

Teste de Rigidez Dielétrica de óleo Isolante

Todo o óleo isolante deverá ser submetido a teste para verificação de sua rigidez dielétrica. As amostras de óleo deverão ser tomadas no fundo e na superfície de todos os tambores, carro tanques, tanques de transformador, etc., usando o dispositivo de amostragem e recipientes de armazenagem aprovados. Todo o óleo deverá ter uma rigidez dielétrica conforme exigido pela Norma ABNT MB-300.

Teste de Continuidade

Todos os circuitos elétricos devem ser testados quanto à continuidade, utilizando um ohmímetro indicador.

Testes Funcionais

Deverão ser feitos testes funcionais simulados dos sistemas de acionamento, controle e proteção nos diversos circuitos elétricos, onde aplicáveis.

3.4 Conversores de Frequência

OBJETIVO

Esta especificação técnica tem como objetivo definir os critérios mandatórios para aquisição de conversores de frequência. Procura também estabelecer os principais parâmetros e

características técnicas a serem levadas em consideração pelos fornecedores e fabricantes do equipamento.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

PAINEL

Os conversores devem ser fornecidos montados em painel de chapa de aço, pintura cinza claro, com porta frontal, entrada e saída de cabos pela parte lateral, fixação no solo e/ou auto suportado, chapa de montagem, bornes de entrada e saída, canaleta para passagem de cabos, terminal de aterramento, fecho com chave e cadeado grande antifurto e grau de proteção do painel IP-54.

SOFTWARE

Deverá ser fornecido software for windows para programação dos conversores de frequência a partir de micro computador. Fornecer o cabo para comunicação entre o micro e o conversor. Juntamente com o software deverá ser fornecido o manual de programação.

ACESSÓRIOS

O conversor deve possuir:

- Controle vetorial para garantir maior precisão de velocidade. Este recurso pode ser do próprio equipamento ou de cartão adicional;
- HMI com display na parte frontal do equipamento, que permita a alteração da parametrização no local de instalação do conversor;
- Kit de comunicação RS-232 para PC, contendo os cabos e conectores DB9 adequados;
- Dispositivo de redução de conteúdo harmônico da corrente da rede, a fim de evitar perdas elétricas nas instalações bem como redução do fator de potência;
- Filtro de RFI para redução de interferência eletromagnética;
- Compatibilidade com rede Fieldbus;
- Recurso de montagem em painel de forma extraível;
- Portas com dobradiças embutidas que permitam abertura não inferior a 105°;
- Fiação interna do painel completa e instalada pelo fornecedor;

- Circuitos dos instrumentos fiados com cabos instalados em canaletas, convenientemente arranjadas, de seção adequada para cada caso, porém nunca inferior a 1 mm²;
- Iluminação interna adequada, com ligação e desligamento automáticos quando da abertura e fechamento da porta;

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

O conversor de frequência controlará motor de indução trifásico tipo gaiola com as seguintes características:

- Conforme FOLHA DE DADOS

SERVIÇOS

Serviços de Treinamento

Será realizado treinamento em operação, instalação e manutenção de campo a ser ministrado em instalações da empresa. O curso terá caráter prático e será ministrada para uma turma de 10 alunos. O Proponente deverá disponibilizar um conversor de frequência para utilização na aula prática.

O curso deverá ser ministrado antes da partida assistida. Deverão ser fornecidas apostilas em português para cada aluno. A empresa fornecerá transporte a partir de Salvador e alimentação ao instrutor.

Serviços de Programação

Os serviços de programação e parametrização serão realizados no campo de produção da empresa. Após a programação do conversor de frequência deverão ser fornecidos relatórios com os parâmetros escolhidos.

Serviços de Start-up e Pré-operação

O Proponente deverá verificar todos os itens necessários para a partida do conversor de frequência e acessórios, cabos, conectores, fiações e interligações, aterramentos,

programação e parametrização, a fim de que se tenha um bom funcionamento do sistema na pré-operação.

O Proponente deverá prestar assistência por um período de 3 dias. O sistema será considerado entregue e a pré-operação concluída quando operar conforme as especificações por um período contínuo de 72 h (setenta e duas horas). Só após tal período o serviço de assistência à pré-operação pode ser considerado como concluído. Enquanto o sistema não operar continuamente por 72 horas (a contagem reinicia-se a partir do “zero” a cada não conformidade detectada) de acordo com as especificações, não será considerado entregue, cabendo à Contratada as providências para que ele opere conforme as especificações da empresa.

GARANTIA DO EQUIPAMENTO

O proponente deverá apresentar claramente na proposta as garantias dos equipamentos e materiais ofertados, os quais não deverão ser inferiores ao mínimo de 12 meses após o início de operação ou 18 meses após a entrega e aceitação da empresa, sendo válido o prazo que vencer primeiro.


Quaisquer tipo de acessórios, tais como capacitores e etc, que sejam necessários para um perfeito funcionamento destes conversores, caso seja necessário, será de inteira responsabilidade do fabricante sem nenhum ônus para a empresa.

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Os documentos deverão ser emitidos em papel e em meio magnético (PDF Format) – CD-ROM.

Os manuais deverão ser emitidos e entregues em português. Deverão ser utilizadas as unidades do Sistema Internacional de Unidades, na Proposta, nos Documentos Técnicos de Fabricação e em todos os demais documentos apresentados pelo Fornecedor e/ou Fabricante.


4. FOLHAS DE DADOS

	FOLHA DE DADOS CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	FD Nº
		FL 1 de 3

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO	
TÍTULO: CCM Baixa Tensão	QUANTIDADE: 1
UNIDADE: EP-8 - Projeto Ponto Novo	TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS	
TIPO DE INSTALAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA	<input type="checkbox"/> AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: <input type="text" value="40"/> °C MÁXIMA	<input type="text" value="15"/> °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: <input type="text" value="< 1000"/> m	UMIDADE REL. AR: <input type="text" value="< 90"/> %
TIPO DE AMBIENTE: <input type="checkbox"/> POLUÍDO	<input type="checkbox"/> AGRESSIVO <input checked="" type="checkbox"/> LIMPO

BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	
CLASSE DE ISOLAÇÃO: <input type="text" value="1.2"/> kV	TENSÃO NOMINAL: <input type="text" value="380"/> V
CORRENTE NOMINAL BARRAMENTO PRINCIPAL: <input type="text" value="1500"/> A	
NÍVEL DE CURTO-CIRCUITO: <input type="text" value="15"/> kA	
TIPO DE PROTEÇÃO PRINCIPAL: <input type="text" value="Disjuntor a ar"/>	
CORRENTE NOMINAL: <input type="text" value="500"/> A	TENSÃO NOMINAL: <input type="text" value="600"/> V
CAPACIDADE DE RUPTURA: <input type="text" value="10"/> kA	
MULTIMEDIDOR: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	
CONTATOR: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	TIPO: <input type="text" value="A ar baixa tensão"/>
RELE FUNÇÃO 50: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
RELE FUNÇÃO 51: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
RELE FUNÇÃO 27: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
RELE FUNÇÃO 49: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
RELE FUNÇÃO 55: <input type="text" value="SIM"/> <input type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input checked="" type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Não aplicável"/>
RELE FUNÇÃO 59: <input type="text" value="SIM"/> <input type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input checked="" type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Não aplicável"/>
RELE FUNÇÃO 86: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
HORÍMETRO: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	QUANTIDADE: <input type="text" value="Ver Nota 1"/>
TIPO DE PARTIDA DO MOTOR: <input type="text" value="Conversor de Frequência"/>	
TAPS DISPONÍVEIS DA CHAVE: <input type="text" value="Não Aplicável"/>	
FUSÍVEIS DE PROTEÇÃO DO MOTOR: <input type="text" value="SIM"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="NÃO"/> <input type="checkbox"/>	TIPO DE FUSÍVEL: <input type="text" value="NH"/>
CARACTERÍSTICA DO FUSÍVEL: <input type="text" value="Ultra-Rápido"/>	CAPACIDADE: <input type="text" value="Ver Diagrama"/> A

	FOLHA DE DADOS	FD N°
	CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	FL 2 de 3

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

BITOLA DA CHAPA: TIPO DE INSTALAÇÃO:

ENTRADA DE CONDUTORES:

SAÍDA DE CONDUTORES:

BITOLA E ISOLAÇÃO CONDUTORES DE ENTRADA:

BITOLA E ISOLAÇÃO CONDUTORES DE SAÍDA:

ALTURA TOTAL: MIN. m MAX. m

LARGURA TOTAL: MIN. m MAX. m

PROFUNDIDADE TOTAL: MIN. m MAX. m

MÓDULOS INTERLIGADOS:

ABERTURA DAS PORTAS:

FUNDO REMOVÍVEL:

SINALIZADORES: TIPO:

LOCALIZAÇÃO DOS INSTRUMENTOS / SINALIZADORES:

CORES DOS SNALIZADORES: MOTOR DESLIGADO

MOTOR LIGADO


ATUAÇÃO PROTEÇÃO

ANUNCIADORES: TIPO:

GRAU DE PROTEÇÃO:

BLOCO 040 - ARRANJO BÁSICO


Fornecer desenhos para aprovação


	FOLHA DE DADOS	FD Nº
	CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES	FL 3 de 3

BLOCO 050 - ACESSÓRIOS	
BARRA DE TERRA:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
CHUMBADORES DE FIXAÇÃO:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
PORTAS COM TRINCO E FECHADURA:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
ILUMINAÇÃO INTERNA:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> TIPO: Lâmp. fluorescente compacta
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
ALETAS DE VENTILAÇÃO COM TELA:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
TAMANHO DA MALHA DA TELA:	3mm
CORDOALHA DE ATERRAMENTO DAS PORTAS:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>

BLOCO 060 - ENSAIOS	
ENSAIO FUNCIONAL:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
ENSAIO DE ROTINA EM ALGUM COMPONENTE:	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
ENSAIO DE TIPO EM ALGUM COMPONENTE:	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>
ENSAIOS DE CURTO CIRCUITO:	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>

BLOCO 070 - NOTAS	
1-	O Centro de Comando deverá ter conversores de frequência e comandos independentes
2-	O CCM deve dispor das proteções indicadas, tais como disjuntores, proteção contra curto circuito por motor, amperímetros, voltímetro com chave comutadora, tensão de comando 220V, entrada e saída por baixo do painel, legendas em acrílicos e ter espaço livre para manutenção e substituição dos componentes além das proteções intrínsecas do Conversor de Frequência.
3-	Acionamento através de comutador (aut/desi/man), circuito de força e comando independentes por motor
4-	Para Conversor de Frequência instalado em painel ou caixa metálica fechada, prover exaustão adequada para que a temperatura fique dentro da faixa permitida. Ver potência dissipada com o fabricante do equipamento.
5-	O painel deve possuir circuito de serviços auxiliares que conste de uma iluminação interna automática por fim de curso (em caso de abertura da porta do painel), tomadas para manutenção devidamente identificadas
6-	O espaço físico necessário à instalação dos quadros de comandos deverá ser verificado e, se o espaço previsto no projeto básico (civil) não for suficiente deverá solicitar as modificações.
7-	Serão instalados conjuntos de equipamentos para mesma função. Cada equipamento deverá possuir sistema de partida/proteções/automação independente e de tal modo que no caso de parada/manutenção/falha de um equipamento o outro poderá operar normalmente.

	FOLHA DE DADOS MOTOR ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO	FD Nº FL 1 de 2
BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO		
TÍTULO: Motor 100CV		QUANTIDADE: 3
UNIDADE: EP-8		TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):
BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS		
TIPO DE INSTALAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> ABRIGADA <input type="checkbox"/> AO TEMPO		
TEMPERATURA AMBIENTE: <input type="text" value="40"/> °C MAXIMA <input type="text" value="15"/> °C MINIMA		
ALTITUDE REL. MAR: <input type="text" value="< 1000"/> m UMIDADE REL. AR: <input type="text" value="< 90"/> %		
TIPO DE AMBIENTE: <input type="checkbox"/> POLUIDO <input type="checkbox"/> AGRESSIVO <input checked="" type="checkbox"/> LIMPO		
BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS		
NORMAS APLICÁVEIS: <input type="text" value="NBR 7094"/>		
POTÊNCIA NOMINAL: <input type="text" value="100"/> CV		TENSÃO NOMINAL: <input type="text" value="380"/> V
CLASSE DE TENSÃO: <input type="text" value="1,2"/> kV		FREQUÊNCIA NOMINAL: <input type="text" value="60"/> Hz
NÚMERO DE FASES: <input type="text" value="3"/>		NÚMERO DE PÓLOS: <input type="text" value="4"/>
CATEGORIA: <input type="text" value="N"/>		
TIPO LIGAÇÃO ESTATOR: <input type="text" value="Delta / Estrela"/>		CLASSE TEMPERATURA: <input type="text" value="B"/>
CORRENTE NOMINAL: <input type="text" value="150"/> A		CORRENTE DE PARTIDA: <input type="text" value="375"/> A
ELEVAÇÃO DE TEMPERATURA: <input type="text" value="80"/> K		FATOR DE SERVIÇO: <input type="text" value="1,15"/>
TIPO DE ROTOR: <input type="text" value="Gaiola"/>		REGIME DE SERVIÇO: <input type="text" value="Contínuo - S1"/>
CONJUGADO ROTOR BLOQUEADO: <input type="text" value="150"/> %		VELOCIDADE: <input type="text" value="1780"/> rpm
TIPO DE PARTIDA: <input type="text" value="Conversor de Frequencia"/>		NÍVEL DE RUÍDO: <input type="text" value="< 60"/> db
MOTOR: <input type="checkbox"/> ASSINCRONO <input checked="" type="checkbox"/> SINCRONO		
BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS		
TIPO DE CARÇAÇA: <input type="text" value="Informar"/>		MONTAGEM: <input type="text" value="Horizontal"/>
TIPO DE MANCAL: <input type="text" value="Rolamentos de Esferas"/>		TROCADOR DE CALOR: <input type="text" value="Não"/>
TIPO DE LUBRIFICAÇÃO: <input type="text" value="Graxa"/>		PLACA DE IDENTIFICAÇÃO: <input type="text" value="Sim"/>
ENT. CX. LIGAÇÕES: <input type="text" value="B3D"/>		TIPO ACOPLAMENTO: <input type="text" value="Direto"/>
TIPO REFRIGERAÇÃO (NBR 5110): <input type="text" value="IC 0141"/>		<input type="checkbox"/> TFVE <input checked="" type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> TFSV
GRAU DE PROTEÇÃO: IP <input type="text" value="55"/>		VENT. ANTICENTELHANTE: <input type="text" value="Sim"/>
SENTIDO ROTAÇÃO: <input type="text" value="bidirecional"/>		CX. LIG. TIPO DE ROSCA: <input type="text" value="Sim"/>
POSIÇÃO CONECTOR DE ATERRAMENTO: <input type="text" value="Na Carcaça"/>		

	FOLHA DE DADOS MOTOR ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO	FD N° <hr/> FL 2 de 2
BLOCO 040 - ACABAMENTO		
PINTURA: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
PROTEÇÃO ANTICORROSIVA: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
COR FINAL: <input checked="" type="checkbox"/> CINZA CLARO MUNSELL N 6.5		
<input type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE		
MÉTODO DE PINTURA: <input checked="" type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO FABRICANTE		
<input type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO COMPRADOR		
BLOCO 050 - ENSAIOS		
ENSAIOS DE TIPO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NBR <input type="checkbox"/>		
ENSAIOS DE ROTINA: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NBR <input type="checkbox"/> 5383		
ENSAIOS ESPECIAIS: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NBR <input type="checkbox"/>		
BLOCO 060 - ACESSÓRIOS		
RESISTOR DE AQUECIMENTO: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
LOCALIZAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> CAIXA DE LIGAÇÕES <input type="checkbox"/> ENROLAMENTOS		
TENSÃO RESISTOR DE AQUECIMENTO: <input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> V		
POTÊNCIA RESISTOR DE AQUECIMENTO: <input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> W		
SENSOR DE VIBRAÇÃO RADIAL <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		
PÁRA-RAIOS: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		
CAPACITORES: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		
CONECTOR CABO DE ATERRAMENTO: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
DETETOR DE TEMPERATURA DOS ENROLAMENTOS: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		
CHUMBADORES: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
DETETOR DE TEMPERATURA DOS MANCAIS: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input checked="" type="checkbox"/>		
OLHAL PARA IÇAMENTO DO MOTOR: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>		
BLOCO 070 - NOTAS		
(Área para notas)		



FOLHA DE DADOS
TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA

FD Nº

FL

1 de 2

BLOCO 000 - IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO: **Transformador 300kVA** QUANTIDADE: **1**
UNIDADE: **EP-8 - Projeto Ponto Novo** TAG(S) DO(S) EQUIPAMENTO(S):
REVISÃO: **0**

BLOCO 010 - CONDIÇÕES AMBIENTAIS


TIPO DE INSTALAÇÃO: ABRIGADA AO TEMPO
TEMPERATURA AMBIENTE: **44** °C MÁXIMA **15** °C MINIMA
ALTITUDE REL. MAR: **< 1000** m UMIDADE REL. AR: **< 90** %
TIPO DE AMBIENTE: POLUIDO AGRESSIVO LIMPO


BLOCO 020 - CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS


NORMAS APLICÁVEIS: **NBR 5356, NBR 5440, NBR 5380**
POTÊNCIA NOMINAL: **300** kVA TENSÃO PRIMÁRIA: **13.8** kV
TENSÃO SECUNDÁRIA: **380/220** V FREQUÊNCIA NOMINAL: **60** Hz
NÚMERO DE FASES: **3** NÚMERO DE DERIVAÇÕES PRIMÁRIAS: **5**
TIPO LIGAÇÃO PRIMÁRIO: **Delta** NÍVEL MÉDIO DE RÚIDO: **48** db
TENSÕES NOMINAIS DAS DERIVAÇÕES: **13.8/13.2/12.6/12.0/11.4kV**
TIPO LIGAÇÃO SECUNDÁRIO: **Estrela com Neutro Aterrado**
CLASSE TENSÃO PRIMÁRIA: **15** kV REGIME DE SERVIÇO: **Contínuo**
DESLOCAMENTO ANGULAR: **30°**
CLASSE TENSÃO SECUNDÁRIA: **1,2** kV NÍVEL IMPULSO ATM: **95** kV
CLASSE DE TEMPERATURA DOS ENROLAMENTOS: **105** °C
IMPEDÂNCIA DE CURTO CIRCUITO: MÁXIMA: **5** % MÍNIMA: **4** %

BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

ALTURA: **1,40** m COMPRIM.MÁX: **1,60** m LARG.MAX: **1,15** m
PESO MÁX: **1490** kg OLHAL P/ IÇAMENTO: SIM NÃO
TERMINAIS BUCHA PRIMÁRIA: SIM NÃO TIPO: **Aperto**
TERMINAIS BUCHA SECUNDÁRIA: SIM NÃO TIPO: **Aperto**
DRENO DE ÓLEO DO TANQUE: SIM NÃO TIPO:
JANELA DE INSPEÇÃO NA TAMPA: SIM NÃO
SUPORTE PARA FIXAÇÃO EM POSTE: SIM NÃO
TERMINAL PARA ATERRAMENTO DO TANQUE: SIM NÃO

	FOLHA DE DADOS TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA	FD N° FL 2 de 2
BLOCO 030 - CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS		
RADIADORES EXTRAÍVEIS: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
CONSERVADOR DE ÓLEO: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
OLHAL PARA IÇAMENTO DA PARTE ATIVA: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
RELÉ DETETOR DE GÁS: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO TIPO: <input style="width: 150px;" type="text"/>		
DISPOSITIVO PARA ALÍVIO DE PRESSÃO: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
DISPOSITIVO PARA LIGAÇÃO DE FILTRO: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
INDICADOR DE TEMPERATURA DE ÓLEO: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
INDICADOR EXTERNO DO NÍVEL DO ÓLEO: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
DISPOSITIVO PARA VENTILAÇÃO FORÇADA: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
INDICADOR DE TEMPERATURA DOS ENROLAMENTOS: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
RESPIRADOR COM SECADOR DE AR: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO TIPO: <input style="width: 150px;" type="text"/>		
MEIOS PARA LOCOMOÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO TIPO: <input style="width: 150px; border: 1px solid black;" type="text" value="Rodas Direcionáveis"/>		
BLOCO 040 - ACABAMENTO		
PINTURA COR: <input checked="" type="checkbox"/> CINZA CLARO NOTAÇÃO MUNSELL N 6.5		
<input type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO DO FABRICANTE		
<input type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO		
BLOCO 050 - ENSAIOS		
ENSAIOS DE RECEBIMENTO CONFORME NORMA NBR 5380: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
ENSAIOS DE TIPO CONFORME NBR 5380: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
ENSAIOS ESPECIAIS: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
BLOCO 060 - ACESSÓRIOS		
CONECTORES PARA OS TERMINAIS: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
CONECTOR DE ATERRAMENTO: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input style="width: 150px; border: 1px solid black;" type="text" value="cabo # 95mm2"/>		
FERRAGENS PARA FIXAÇÃO EM POSTE: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO		
IDENTIFICAÇÃO DAS BUCHAS: <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
BLOCO 070 - NOTAS		
O transformador deverá ser flangeado tanto na bucha primária, quanto na bucha secundária, para fixação em subestação ao tempo em metal enclosed, conforme projeto		

		FOLHA DE DADOS - CONVERSOR DE FREQUÊNCIA			
	Nº	REVISÃO:		FOLHA	
TÍTULO: MOTOR 100CV					
PROJETO: IRRIGAÇÃO PONTO NOVO DATA: out-18					
UNIDADE: EP-8					
1 Dados de Instalação					
1.1	Instalação	Abrigada	5.12	Controle Microprocessado	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	Temperatura Ambiente Máxima	40°C	5.13	Capacidade de Sobrecarga % da Corrente Nominal durante 60s	
1.3	Altitude :	<1000m	5.14	Fator de Potência de Entrada Mínimo em Carga Nominal e a 60Hz(%)	0,9
1.4	Proximidade do Mar	<input type="checkbox"/>	5.15	Distorção Harmônica Total de Tensão %:	5
1.5	Umidade Relativa do Ar	<90 %	5.16	Rendimento Mínimo em Carga Nominal e a 60Hz (%)	90
1.6	Condições Especiais de Serviço:	Não	5.17	Sentido de Rotação do Motor:	Sentido único <input checked="" type="checkbox"/> Bidirecional <input type="checkbox"/>
3 Dados do Sistema Elétrico					
3.1	Tensão Nominal de alimentação	380V 3 Fases 60Hz	5.18	Tipo de Instalação do Conversor	No Piso (Auto Suportado) <input checked="" type="checkbox"/> Em Parede <input type="checkbox"/> Sentido único <input type="checkbox"/>
3.2	Potência de Circuito Simétrica	6,5MVA	5.19		
3.3	Aterramento do Neutro no Sistema	Rigidamente aterrado <input checked="" type="checkbox"/> Alta Resistência <input type="checkbox"/> Isolado <input type="checkbox"/>	5.20	Grau de Proteção IP:	54
			5.21	Peso Máximo	45 kg
				Dimensões externas máximas (ALP)	750mm x 250mm 250mm
4 Cabos e interligações					
4.1	Seção Nominal dos Cabos de Alimentação do Conversor	1#185mm ²	6	Entradas Digitais	
4.2	Seção Nominal dos Cabos para o Motor	1#185mm ²	6.1	Min 02 saídas isoladas para PTC	
4.3	Seção Nominal do Cabo de Aterramento da Carcaça	95mm ²	6.2		
4.4	Distância Total entre o Conversor e o Motor	15m	6.3		
4.5	Saída para Cabos de Força:	Face Superior <input type="checkbox"/> Face Inferior <input checked="" type="checkbox"/>	6.4		
4.6	Saída para Cabos de Controle:	Face Superior <input type="checkbox"/> Face Inferior <input checked="" type="checkbox"/>	7	7 Saídas Digitais	
			7.1	Min 02 saídas a Relé programáveis	
			7.2	min 02 Entradas programadas 24VCC	
			7.3		
			7.4		
5 Dados do Conversor					
5.1	Quantidade	4	8	Entradas Analógicas	
5.2	Fabricante		8.1	Min 02 entradas isoladas 4 a 20mA	
5.3	Modelo		8.2		
5.4	Potência nominal	171 kVA	8.3		
5.5	Corrente nominal de Entrada:	139 A	8.4		
5.6	Corrente de Partida	5% da Corrente Nominal do Motor			
5.7	Faixa de Controle de Frequência de Saída:	de 15Hz até 60 Hz			
5.8	Resolução da Frequência de Saída:	2 Hz	9	9 Saídas Analógicas	
5.9	Tipo de Tecnologia	P.W.M <input checked="" type="checkbox"/> C.S.I <input type="checkbox"/> V.V.I <input type="checkbox"/> V.S.I <input type="checkbox"/>	9.1	Min 02 entrada isolada 4 a 20mA	
5.10	Número de Pulsos para Retificação	6 <input type="checkbox"/> 12 <input checked="" type="checkbox"/>	9.2		
5.11	Transformador(es) Defasador(es)	▲ - ▲/Y <input type="checkbox"/>	9.3		
	Quantidade:		9.4		

		FOLHA DE DADOS - CONVERSOR DE FREQUÊNCIA			
	Nº		REVISÃO:		FOLHA
10 Acessórios		12 Dados da Máquina Acionada			
10.1	Chave Seccionadora Sob Carga	<input type="checkbox"/>	12.1	Tipo:	
10.2	Fusíveis de Força de Entrada	<input type="checkbox"/>	12.2	Bomba Centrífuga	<input checked="" type="checkbox"/>
10.3	Contator de Força	<input checked="" type="checkbox"/>	12.3	Bomba Alternativa	<input type="checkbox"/>
10.4	Proteção Térmica do Motor Relé Térmico Bimetálico	<input checked="" type="checkbox"/>	12.4	Compressor Centrífugo	<input type="checkbox"/>
10.5	Conectores para Cabos de Força	<input checked="" type="checkbox"/>	12.5	Compressor Alternativo	<input type="checkbox"/>
10.6	Terminais para Conexão dos Cabos de Aterramento	<input checked="" type="checkbox"/>	12.6	Ventilador Centrífugo	<input type="checkbox"/>
10.7	Chave de "BY-PASS"	<input checked="" type="checkbox"/>	12.7	Ventilador Axial	<input type="checkbox"/>
			12.8		
			12.9	Fabricante:	
			12.10	Modelo:	
11 Opcionais		12.11 Relação Torque x Rotação Quadrático <input checked="" type="checkbox"/>			
11.1	Painel de Controle Removível	<input checked="" type="checkbox"/>	12.12	Fator de potência da carga	Constante <input type="checkbox"/>
11.2	Porta de Comunicação Serial RS	<input checked="" type="checkbox"/>	12.13	Horas Energizado	Linear <input type="checkbox"/>
11.3	Módulo de Regulação PID	<input checked="" type="checkbox"/>	12.14	Rotação Nominal:	3600rpm
11.4	Módulo de Compensação de Escorregamento	<input checked="" type="checkbox"/>			
11.5	Módulo de Frenagem	<input checked="" type="checkbox"/>			
11.6	Reatância de Rede (Entrada)	<input type="checkbox"/>			
11.7	Filtros de RFI/EMI	<input checked="" type="checkbox"/>			
11.8	Reatância de Saída para o Motor	<input type="checkbox"/>			
11.9	Módulo de Ventilação Forçada	<input checked="" type="checkbox"/>			
11.10	Resistor de Aquecimento	120VCA <input type="checkbox"/> VCA <input type="checkbox"/>			
11.11	Chapas Removíveis na Parte Traseira	<input type="checkbox"/>			
14 Ensaios de Rotina					
14.1	Isolação	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.2	Carga Reduzida	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.3	Verificação dos Dispositivos Auxiliares	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.4	Verificação dos Dispositivos de Proteção	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.5	Verificação dos Circuitos de Supervisão e Sinalização Remota	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.6	Verificação dos Circuitos de Controle mOnitoração e Comando	<input checked="" type="checkbox"/>			
14.7	Ensaio de Carga				
15 Ensaios de Tipo					
15.1	Ensaio a Plena Carga	<input type="checkbox"/>			
15.2	Fator de Potência	<input checked="" type="checkbox"/>			
15.3	Rendimento	<input checked="" type="checkbox"/>			
15.4	Temperatura Dependente da Variação de Frequência	<input checked="" type="checkbox"/>			
15.5	Variação Inerente da Tensão	<input checked="" type="checkbox"/>			
15.6	Verificação das Propriedades Sob Condições de Serviço Não Usuais	<input type="checkbox"/>			
15.7	Determinação das Perdas do Equipamento	<input type="checkbox"/>			
15.8	Verificação das Propriedades do Sistema de Estabilização Incorporada	<input type="checkbox"/>			